



VOLUME 4 (2007) ~ NUMÉRO 1

<http://www.activites.org>

## Table des matières

Éditorial .....	2
C. DATCHARY ET CH. LICOPPE. La multi-activité et ses appuis.....	4
A. GRASS, M. GRANGEAT ET B. ALLENET. Analyser l'activité de médecins hospitaliers pour concevoir la formation. ....	30
CH. VIDAL-GOMEL ET J. ROGALSKI. La conceptualisation et la place des concepts pragmatiques dans l'activité professionnelle et le développement des compétences .....	49

### Dossier ATWAD

S. CAROLY ET A. WEILL- FASSINA. En quoi différentes approches de l'activité collective des relations de services interrogent la pluralité des modèles de l'activité en ergonomie ? .....	85
S. CAROLY AND A. WEILL- FASSINA. How do different approaches to collective activity in service relations call into question the plurality of ergonomic activity models? .....	99
M. CERF ET M.-A. MAGNE. Comment les agriculteurs mobilisent-ils des interventions de développement ? .....	112
M. CERF AND M.-A. MAGNE. How do farmers make use of developmental intervention ? .....	123
L. CUNHA ET M. LACOMBLEZ. Marché et régulation de l'intérêt général dans le secteur du transport routier de passagers :un débat rénové par l'activité des conducteurs.....	133
L. CUNHA AND M. LACOMBLEZ. Market and regulation of general interest in the passenger land transport sector: a debate renewed by drivers' activity .....	141
L. QUERELLE ET J.-F. THIBAUT. La pratique de l'intervention d'ergonomes consultants : une approche réflexive orientée par les outils.....	149
L. QUERELLE AND J.-F. THIBAUT. The practice of the ergonomist consultant: a reflexive tools-based approach.....	160
C.A. BJØRKLII, B.K. RØED, H.V. BJELLAND, K.S. GOULD ET T. HOFF. La théorie de l'activité comme aide à la conception d'équipement de navigation .....	170
C.A. BJØRKLII, B.K. RØED, H.V. BJELLAND, K.S. GOULD AND T. HOFF. Activity theory as a supportive framework in design of navigation equipment .....	179
C. DE LA GARZA ET E. FADIER. Le retour d'expérience en tant que cadre théorique pour l'analyse de l'activité et la conception sûre .....	188
C. DE LA GARZA AND E. FADIER. Learning from experience: a theoretical framework for the work activity analysis and safe design.....	198
C. A. OWEN. Analyse de l'activité de travail dans la gestion des situations d'urgence.....	207
C. A. OWEN. Analysing the activity of work in emergency incident management .....	217

### Analyse d'ouvrages

Note de lecture par R. Ouvrier-Bonnaz : Le Guillant, L. (2006). Le drame humain du travail. Essais de psychopathologie du travail .....	226
Note de lecture par P. Vérillon : Vincenti, W. G. (1990). What engineers know and how they know it. Baltimore: Johns Hopkins.....	232

### Résumé de thèse

A. Bationo Tillon . Pratiques des activités narratives instrumentées : une analyse diachronique et structuro-fonctionnelle en amont de la conception .....	253
--	-----

Ont participé aux expertises de ce numéro: M. Durand, G. Fernandez, Y. Haradji, V. Mollo, J.-F. Richard, M. Zouinar ; Pour les expertises du dossier ATWAD : P. Béguin, P. Falzon, W. Karwoski, M. Neboit, L. Norros et C. Owen,

## Éditorial

Ce nouveau numéro d'activités présente quelques nouveautés destinées à diffuser la richesse des productions réalisées au sein de la communauté, et sur lesquelles nous voulons attirer l'attention : le dossier « ATWAD 2006 », les analyses de textes et les résumés de thèses.

### **Le dossier « Activity Theories for Work Analysis and Design 2006 »**

Ce dossier a été élaboré à partir d'une sélection des textes produits initialement pour un Technical Committee de L'Association Internationale d'Ergonomie (IEA), appelé Activity Theories for Work Analysis and Design (ATWAD). La diffusion de ce dossier présente un double intérêt :

Elle marque l'inscription de la revue dans les structures internationales de l'Ergonomie. Le Technical Committee ATWAD a été créé en 2004, sous l'impulsion des délégués de la Société d'Ergonomie de Langue Française. Les groupes techniques de l'IEA ayant pour finalité d'animer les débats scientifiques qui sont menés au sein de cette association, un symposium a été organisé à l'occasion du dernier congrès, tenu à Maastricht en 2006. Au même moment, et de manière indépendante, @ctivités a été déclarée « *Endorsed Journal* » par l'IEA (<http://www.iea.cc/events/journals.cfm>). Cette indexation de la revue par l'IEA est évidemment un facteur précieux de lisibilité internationale. En publiant des textes issus de ce premier symposium, @ctivités souligne donc ses liens avec la SELF et avec l'IEA.

Simultanément, la revue réaffirme son orientation scientifique internationale. En centrant sur l'analyse de l'activité pour l'analyse du travail et pour la conception, le comité technique ATWAD est évidemment très proche des thématiques de la revue. Dans une introduction à un numéro spécial publié dans *Theoretical Issues in Ergonomics Sciences* (vol 6/5, 2005), Daniellou et Rabardel soulignaient la diversité des approches méthodologiques et des modèles de l'activité dans différentes communautés de recherche autour du monde. La publication de ces textes, en version anglaise et française, contribue à rendre visible cette diversité, dans le champ de l'ergonomie.

Le dossier « ATWAD 2006 » comporte 13 textes. Ceux-ci seront publiés en deux fois (7 textes sont publiés dans ce numéro, et les 6 suivants seront édités dans le numéro de Septembre). Sur la base des débats menés au sein du Symposium, plusieurs auteurs ont modifiés leurs textes, parfois de manière profonde en vue de cette publication. La diversité des positions et des thématiques, mais aussi ce qui les rassemble, apparaîtra tant aux lecteurs francophones qu'anglophones.

### **Les analyses d'ouvrages**

Les analyses d'ouvrages ou de textes de référence constituent un genre littéraire qui ne fait pas souvent l'objet d'une promotion dans les revues scientifiques, où l'on valorise davantage les « *résultats* ». Ce sont d'ailleurs des textes qui n'entrent même pas dans les critères d'évaluation ou de qualification des universitaires ou des chercheurs. Pour cette raison, ils se limitent souvent au signalement d'un ouvrage intéressant. C'est profondément dommage : une analyse approfondie et commentée, d'un ou de plusieurs ouvrages et/ou textes, est un travail lourd qu'un seul individu ne peut multiplier, et qui pour cette raison s'échange souvent « sous le manteau » ou dans des collectifs restreints. L'orientation éditoriale de la revue indique que @ctivités « *a pour objectif d'être un lieu d'échanges, de mise en patrimoine et de diffusion des idées concernant les aspects théoriques, pratiques et sociaux des activités humaines finalisées, dans la recherche et dans l'intervention* ». Des analyses de textes ou d'ouvrages peuvent y contribuer, comme l'ont déjà montrées les analyses de J. Leplat et de G. Fernandez. On met donc en ligne dans ce numéro, deux analyses approfondies. L'une est écrite par Régis Ouvrier-Bonnaz, elle porte sur la réédition récente de l'oeuvre de L. Le Guillant ; l'autre est écrite par Pierre Vérillon et porte sur le travail épistémologique de W.G. Vicenti. Qu'ils soient

remerciés de mettre leur travail à la disposition du plus grand nombre. Nous espérons que d'autres alimenteront cette rubrique.

### **Les résumés de thèse**

Enfin, on trouvera le résumé de la thèse d'Anne Battiono. Anne initie une rubrique que le comité de rédaction avait prévue dès la création de la revue, mais qui n'a pas encore été investie. Évidemment, un résumé de thèse ne remplace en rien un article scientifique. Mais il est stratégique pour un(e) jeune docteur(e) de se faire connaître dans une communauté large. Un résumé de thèse est une manière de faire la promotion d'un travail scientifique sous une forme qu'un article scientifique ne permet pas forcément. C'est aussi une manière de se donner des chances supplémentaires d'être lu, et de créer du lien. C'est enfin une manière de prendre connaissance du travail des plus jeunes. Ce sont autant de possibilités auxquelles la revue souhaite contribuer.

À tous, nous souhaitons bonne lecture.

Pascal Béguin,

Pour le Comité de rédaction.

# La multi-activité et ses appuis : l'exemple de la « présence obstinée » des messages dans l'environnement de travail.

**Caroline Datchary**

ENST Paris, 46, rue Barrault - 75013 Paris  
caroline@datchary.com

**Christian Licoppe**

ENST Paris, 46, rue Barrault - 75013 Paris  
licoppe@enst.fr

## ABSTRACT

### **Affording multi-activity: The case of the obstinate presence of messages within the workplace**

The evolution of work practices in flexible, market-driven organizations and ICT-rich environments has often been described as leading towards an increase in the fragmentation of activities and the number of interruption. We introduce the concept of multi-activity, to account for situations in which several courses of action are simultaneously relevant. Within a pragmatic perspective we show how the “obstinate presence” of some artefacts in the setting, that is the persistence and the salience which they acquire by design and/or use as long as they have not been treated (which characterizes for instance most messaging systems) support multi-activity. In the second part of the paper, we provide empirical evidence for multi-activity. Based on ethnography of managerial work in the R&D center of an IT company, we analyze a video sequence in which a manager finishes a task and scans her environment for relevant cues to determine what to do next. We identify some of the key resources for orienting in complex informational ecologies: the use of prefatory gestures (which act as tangibility trials) by which the subjects “animate” a given artefact so that its conventional use becomes a relevant next action; the use of body stretches and body torques to accomplish, distribute, hierarchize and cue multiple engagements. Exploring the environment in that particular case takes the form of a step by step choreography of engagements whose sequential organization co-produces and makes accountable the longing attraction that the email system exerts on the activity of the subject, and the resistance she opposes to it. Consulting the email inbox then appears as an action which is relevant and procedurally consequential within the sequence, even when the subject is apparently not engaged in it, which corresponds to our definition of multi-activity. The flexibility and reactivity constraints within organizations combine with design strategies oriented towards the availability and perceptive salience of artefacts within work environments to favour the development of multi-activity in contemporary work settings.

## KEYWORDS

multi-activity, activity, information and communication system, email, messaging technologies

## Introduction

Le travail s'est profondément transformé ces dernières années. Celles-ci ont vu les exigences de flexibilité productive se répercuter sur l'organisation du travail et en transformer les représentations. La forme du projet, temporaire et révisable, qui mobilise des formes spécifiques de coordination et de justification est devenue centrale dans la littérature sur le management (Boltanski, & Chiapello, 1999). Le travailleur apparaît comme un entrepreneur en miniature, gestionnaire d'un portefeuille de projets multiples en évolution constante. Avec le développement des modèles de qualification du travail par les compétences, la valorisation de la flexibilité descend et s'institutionnalise au niveau de l'individu (Paradeise, & Lichtenberger, 2001). Sont mis en exergue l'autonomie, l'initiative, l'enthousiasme et les capacités relationnelles. Il faut pour le cadre moderne être sans cesse sur le coup, être toujours prêt à s'adapter aux moindres variations du contexte et aléas du marché. Les personnes sont sous un « devoir de communiquer » (Borzeix, 2001). L'entrelacement des activités devient la norme. Les problèmes que posent l'allocation de l'attention et le traitement des interruptions se font plus visibles et plus pressants. Dès les années 70, les recherches menées sur l'organisation temporelle du travail des managers ont montré le caractère fragmenté de leur activité, la fréquence des interruptions et l'imbrication des tâches (Mintzberg, 1973).

L'activité se doit donc d'être appréhendée dans une perspective pragmatique et écologique, puisque la manière dont l'individu est disponible et sensible aux sollicitations de son environnement, et compétent à les traiter de manière appropriée est essentielle au succès des attentes normatives relatives à la vigilance et l'adaptabilité de ses actions. Comment comprendre l'agir dans des écologies informationnelles complexes, où coexistent aujourd'hui des écrans d'ordinateurs saturés d'applications ouvertes et actives, des personnes qui entrent, des téléphones qui sonnent, et différentes messageries où s'entassent des sollicitations, le tout dans un foisonnement d'autant plus grand que les activités concernées revendiquent leur créativité et leur réactivité ? De quelles ressources disposent les travailleurs pour s'orienter et traiter une multiplicité de sollicitations et de messages de formats variés, plus ou moins saillants dans leur environnement d'action ?

La littérature consacrée au design des outils communicationnels (CSCW et HCI) a accompagné ces transformations par une véritable célébration de la communication spontanée. En réaction, toute une littérature s'est développée autour du concept d'interruption, associant celui-ci à un coût cognitif inhérent au développement de la communication spontanée. Ces analyses en termes de surcharge cognitive se sont articulées autour de deux grands axes : le premier cherchant à quantifier les interruptions (Sproull, 1984 ; Reder & Schwab, 1990 ; Gonzalez, & Mark, 2004), le second à en analyser les variables pertinentes comme la nature des interruptions, leurs modalités de manifestation, le moment où elles surviennent, l'expérience des utilisateurs, etc. (Gillie, & Broadbent, 1989 ; McFarlane, 1999 ; Hess, & Detweiler, 1994 ; Cutrell, Czerwinski, & Horvitz, 2000 ; Adamczyk, & Bailey, 2004).

Dans des travaux plus récents, toutes les interruptions ne se valent pas, certains auteurs avancent que le coût cognitif n'est pas tant le fait de l'interruption isolée que du changement fréquent d'activités. Ils s'attachent ainsi à définir des unités d'analyse intermédiaires entre la tâche et l'activité comme *working sphere* (Gonzalez, & Mark, 2004), *engagement* (Nardi, & Kaptelinin, 2005), *thrasks* (Belotti, Ducheneaut, Howard, & Smith, 2003). Il est vrai que la définition même d'interruption pose problème. Elle est dépendante d'une part de la définition de la tâche associée (comme le pointe la littérature précédemment citée) et d'autre part du dispositif méthodologique déployé. Finalement, on en vient à se demander si ce concept n'occulte pas plus qu'il n'éclaire. En effet, quel est son apport pour analyser des situations de travail consistant justement à réagir et à mettre en forme un environnement changeant ? Est-il toujours pertinent de parler d'interruption ? Plutôt qu'une interruption séparant deux types d'actions, de tâches ou d'activités différentes, ne peut-on pas considérer qu'au-delà de ce qui est fait en apparence (au regard d'un observateur extérieur), plusieurs actions sont pertinentes en même temps dans la situation ? Ce second modèle définit ce qu'est la multi-activité, dont on peut penser qu'elle caractérise le travail dans des environnements informationnels complexes et soumis à

de fortes exigences de flexibilité et de réactivité.

Partant de cette question de la multi-activité, nous chercherons d'abord à cerner les propriétés des dispositifs qui peuvent lui servir de point d'appui dans les environnements de travail. Nous insisterons tout particulièrement sur la manière dont certains dispositifs combinent persistance et saillance pour devenir un foyer de préoccupation pour les sujets. Les messageries (vocales, email, etc.), omniprésentes dans l'environnement des cadres au travail, constituent un cas emblématique de cette « présence obstinée » que peuvent acquérir les artefacts dans la situation, de par leur design et leur usage.

Nous montrerons ensuite empiriquement comment la multi-activité est accomplie de manière intelligible. Rendre empiriquement observable la différence entre activités multiples et fragmentées et multi-activité requiert d'analyser finement les situations dans lesquelles les personnes changent d'activité et quels usages, à cette fin, elles font des artefacts, notamment technologiques (Gonzalez & Mark, 2004). Lors de ces changements d'activité, la personne devient plus sensible à la pluralité des sollicitations inscrites dans son environnement, dans la mesure où l'attention n'est plus orientée exclusivement vers une tâche et ses appuis dans l'environnement. S'intéresser à la situation où la personne arrive dans son bureau, ou termine une tâche, et se trouve à inspecter son environnement pour déterminer ce qu'elle va faire ensuite, permet de sortir des cadres d'analyses où la captation de l'attention par une autre activité est formatée d'emblée comme une perturbation ou une interruption d'une activité préalable. Dans ce type de situation, la question n'est pas celle de l'interruption d'une activité par une autre mais d'une exploration de l'environnement qui anime plusieurs activités possibles, et des méthodes pratiques par lesquelles la personne négocie cette pluralité.

A partir d'un travail ethnographique, nous analyserons une séquence vidéo de ce type afin d'y identifier les ressources séquentielles et pragmatiques dont les sujets disposent pour s'orienter dans l'exploration de leur environnement de travail et aviver les sollicitations potentielles que celui-ci recèle, d'une manière perceptible et intelligible pour un autrui co-présent ou non. Parmi ces ressources, nous insisterons tout particulièrement sur le caractère préparatoire des micro-épreuves de tangibilité (toucher brièvement et relâcher un artefact) pour ancrer et manifester une orientation, et sur l'usage de ressources incorporées comme les étirements et les torsions pour produire et hiérarchiser des engagements multiples. A partir de ces observations, il sera possible de montrer comment la séquence rend intelligible le caractère particulièrement préoccupant de la messagerie email, et relève d'une forme de multi-activité.

## **1.- Agir dans des environnements communicationnels complexes : une approche pragmatique de la multi-activité**

Dans un modèle pragmatique de l'activité, l'individu est engagé dans une situation, et effectue continuellement des transactions avec son environnement. Il réagit aux repères que sa propre activité rend pertinent. Une version cognitiviste du pragmatisme est proposée dans le modèle de la cognition distribuée, pour lequel les fonctions mentales supérieures peuvent être distribuées entre des personnes et des artefacts (Hutchins, 1995). Les repères qui guident l'action dans l'environnement sont surtout perceptifs, et le passage à l'action se fait sur le mode d'enchaînements perception-action qui opèrent de manière immédiate, sans nécessiter de réflexion ni de délibération. Ceci permet de concevoir des artefacts adaptés à une telle distribution de l'action entre la personne et l'environnement, basés sur le principe des « affordances » de Gibson (Gibson, 1979) : un « bon » design est celui pour lequel la saisie perceptive de la forme de l'artefact guide les utilisateurs vers un usage approprié (Norman, 1988).

La question de l'agir dans des environnements complexes est aussi celle d'un agir dans des situations saturées de tels « artefacts cognitifs », pour des personnes sur lesquelles pèsent de forts enjeux de flexibilité et de réactivité. La pertinence de ces artefacts évolue au fil de l'activité, mais leur nombre

multiplie les occasions où les personnes sont soumises à des sollicitations multiples. Deux approches radicalement opposées sont possibles. Doit-on envisager de ce fait l'activité des personnes comme toujours plus fragmentée ? On considèrera alors qu'elles basculent d'un engagement focalisé à un autre, en fonction d'une succession de situations où elles traitent certains repères comme des occasions d'interrompre un engagement. Doit-on au contraire considérer que se développe une forme particulière de compétence à la dispersion, et un type d'engagement caractéristique de la multi-activité ? Dans une situation de multi-activité, plusieurs types d'action sont mis en jeu et pertinents à un instant donné, même si la personne semble focalisée sur une tâche particulière. Son action ne peut alors plus être décrite comme une succession d'engagements focalisés et d'interruptions. Les actions qui composent le nœud de multi-activité sont « actives » et pertinentes ensemble. Le non engagement de l'acteur dans l'une d'elle (rendue visible par le fait qu'il apparaît comme faisant autre chose) est intelligible comme une absence et pas comme un défaut de pertinence. La visibilité et la pertinence des cours d'action sont dissociées.

Pour mieux décrire pragmatiquement les situations de multi-activité, nous allons considérer le cas particulier des écologies où se multiplient les supports de communication interpersonnelles et les sollicitations qui en découlent. Quelle définition pragmatique pouvons-nous donner aux technologies de communication qui tiennent compte de leurs usages dans la logique des situations ? Nous les caractériserons par le fait qu'elles permettent l'irruption de personnes distantes spatialement et temporellement, dans l'environnement de leurs utilisateurs, c'est-à-dire dans la situation. Ce surgissement s'effectue selon des modalités et des formats qui peuvent être très différents : une lettre ou un e-mail, une sonnerie téléphonique, une fenêtre « pop-up » en messagerie instantanée, etc.

Les messageries constituent un exemple particulièrement important pour notre propos, de par leur importance croissante dans la communication interpersonnelle, et de par leurs propriétés pragmatiques. La proportion des sollicitations qui se manifestent dans notre environnement sous la forme de messages a cru significativement avec la multiplication des ressources de communication médiatisée : si 5% des contacts passaient par des messageries en 1990, ce chiffre monte à 20% en 2004, tandis que les tailles des archives de messages électroniques se sont multipliées par 10 en quelques années (Fisher, Brush, Gleave, & Smith, 2006). D'autre part les messages constituent dans l'environnement des traces durables des sollicitations d'autrui. Ces traces sont formatées par le design des logiciels de messagerie, qui ne se contentent pas de les archiver mais les mettent également en forme et en ordre. Ils configurent en particulier leur visibilité et leur force d'interpellation. Les messages vocaux et électroniques sont rendus visibles à travers des repères perceptifs. Dans le cas par exemple des emails, ceux-ci sont matérialisés par des inscriptions rendues saillantes sur l'écran par la manière dont elles y sont placées et modelées (sur certaines messageries par exemple, la pile d'email est rangée par ordre d'arrivée, et les messages non ouverts apparaissent en gras ou avec une couleur différente). Les messages vocaux et électroniques sont également porteurs d'une adresse : ils émanent d'un énonciateur ou d'un signataire, et sont dirigés vers un destinataire, en général l'utilisateur principal des terminaux où ils s'inscrivent. Les messages ne peuvent par conséquent pas être traités comme des repères perceptifs ou des artefacts cognitifs au même titre que nombre d'objets ordinaires, puisqu'ils participent aussi des formes de normativité qui caractérisent les relations avec autrui. Parce qu'il est adressé, le message oblige son destinataire et constitue dans l'environnement de celui-ci un signe persistant de cette obligation. Enfin, leur présence dans l'environnement des personnes s'effectue sur une modalité spécifique et équivoque, qui constitue une ressource importante pour le développement de la multi-activité.

## 2.1- La « présence obstinée »

Les messages persistent comme repères perceptifs tant qu'ils ne sont pas traités. Ceci n'est pas quelque chose de radicalement neuf. Preuve en est le rôle joué depuis de nombreuses décennies, par la pile de dossiers à traiter dans l'environnement de bureau. Dans les univers professionnels centrés sur le papier, c'est le courrier qui matérialise les sollicitations de travailleurs distants. Certains éléments

de mobilier permettent d'agréger les lettres reçues<sup>1</sup>, et de leur conférer ce type de présence durable dans l'environnement. Le casier où s'empilent les dossiers arrivés rend visibles ceux-ci comme devant être traités, sans imposer le moment exact de ce traitement. Pour cette raison, c'est une des premières choses qui est inspectée du regard chaque fois que l'on s'installe dans le bureau. Dans sa version romanesque de la vie de bureau d'un fonctionnaire international, Albert Cohen met ainsi en scène l'arrivée de son personnage : « Aussitôt entré, son premier regard fut, comme toujours, pour la caissette des entrées. Nom de Dieu, quatre nouveaux dossiers ! Seize en tout avec les quatre d'hier ! Et tous pour action ! Pas un seul pour information ! Charmante réception pour quelqu'un qui revenait de maladie » (Cohen, 1968).

Cette persistance est au fondement du principe même des messageries, puisqu'elle contribue à inscrire les messages dans l'horizon d'un traitement différé : puisque l'on peut anticiper qu'ils seront toujours là, visibles et accessibles au plus près du foyer de l'activité (l'écran de l'ordinateur, le téléphone, fixe ou mobile), repousser leur traitement constitue toujours une option possible. Celle-ci est néanmoins limitée à deux égards. Du côté des normativités relationnelles, puisque les messages sont les traces de sollicitations d'autrui, adressées vers l'utilisateur : suivant le type de relation et la situation dans laquelle s'inscrit l'arrivée du message, des règles de pertinence définissent le caractère plus ou moins approprié d'une réponse, de la forme que prend celle-ci, et du moment de son accomplissement. Du côté des propriétés séquentielles de l'action, puisque en tant que repère durablement inscrit dans l'environnement, et susceptible à ce titre d'être remarqué plusieurs fois, le message s'apparente à une sommation.

La sommation constitue une des modalités de surgissement d'un autrui distant, comme le montre l'exemple de la sonnerie téléphonique et de la réponse à laquelle elle invite (décrocher le téléphone et dire « Allô »). La sommation se caractérise par le fait que la non-production d'une réponse par le destinataire apparaît comme une absence de réponse, et autorise la répétition de la sommation jusqu'à ce qu'une réponse soit obtenue (Schegloff, 1972). De ce fait une séquence typique de sommation se présente comme une succession de séquence S(ommation)-N(on) R(éponse)/S-NR/S-NR/S-R. La manière dont un message acquiert une force d'interpellation (et devient donc susceptible de constituer une sommation) est différente du cas de la sonnerie téléphonique. Du fait de la persistance du message comme repère perceptible dans l'environnement, il sera régulièrement rendu pertinent ou saillant dans le cours de l'activité. Il se prête donc à être remarqué de manière répétée, jusqu'à ce qu'il soit traité. Ces différentes perceptions peuvent être liées ensemble et mémorisées comme une succession de situations similaires, intelligibles sur le modèle de la sommation. La répétition n'est pas imposée par un dispositif extérieur comme la sonnerie téléphonique, elle émerge du déroulement contingent de l'activité qui rend remarquable le message en plusieurs occasions successives, jusqu'à ce qu'il ait été traité. Pour rendre compte de cette manière particulière des messages d'acquiescer une force de sommation, étroitement liée à leur persistance dans l'écologie de l'activité, nous dirons que les messages sont « obstinément présents » dans l'environnement de l'acteur.

Un lien étroit peut alors être établi entre cette modalité particulière de persistance et la multi-activité. Pour que l'on puisse véritablement parler de multi-activité, il faut en effet que dans une situation donnée plusieurs activités soient pertinentes pour l'acteur. Par conséquent, des activités que l'acteur ne semble *en apparence* pas accomplir à un instant, restent pertinentes par rapport à l'engagement de l'acteur et l'éventail de sa préoccupation. Or des dispositifs tels que les messageries, parce qu'elles matérialisent des sollicitations d'autrui (qui impliquent une forme de normativité au sens où elles obligent le destinataire), et parce qu'elles s'inscrivent de manière persistante comme repères perceptibles dans l'environnement (de sorte que la succession des moments où ils sont plus ou moins

1. Ils jouent un rôle assez similaire à celui des messageries électroniques aujourd'hui. Au XIX<sup>ème</sup> siècle, le courrier à traiter par le personnel des entreprises était souvent rangé dans des meubles de bureau faits de petits casiers ouverts (« pigeonhole »), où le courrier à traiter était distribué selon son origine ou son motif (Yates, 1989). Le courrier arrivait restait ostensiblement visible, à portée de main, invitant à être pris en compte et traité, mais pas forcément tout de suite. Dans un bureau ainsi meublé le courrier arrivé possédait cette qualité d'être obstinément présent dans l'horizon d'activité de son occupant.

remarqués finisse par être assimilée à une seule et même sommation) prêtent à ce que l'action de répondre ou pas reste continûment en jeu ; c'est-à-dire à ce qu'elles constituent une « préoccupation ». La « préoccupation » constitue chez les personnes comme l'envers de la « présence obstinée » des artefacts. Leur appariement cadre un certain type d'engagement pragmatique et de transaction entre l'acteur et son environnement.

## 2.2.- La « préoccupation »

Du côté de la personne, la « présence obstinée » des messages/sollicitations trouve donc une correspondance dans une forme particulière de rapport au monde. Nous caractériserons celui-ci comme un état de préoccupation. Une opposition tranchée est souvent faite, en philosophie comme en sciences cognitives, entre un individu désengagé et ouvert à toutes les pensées, et un individu engagé dans un projet, à l'attention focalisée sur une partie du monde rendue saillante par sa pertinence vis-à-vis de ce projet. La personne désengagée du monde voit son esprit libéré de toute contrainte. L'infini d'une pensée libérée de ses chaînes pragmatiques lui est accessible<sup>2</sup>. A l'inverse, la disponibilité attentionnelle d'une personne engagée dans le monde par un projet auquel il se donne tout entier est comme gelée : engagement et « fermeture cognitive » semblent aller de pair (Kruglanski, & Webster, 1996).

Le concept de préoccupation ouvre un coin entre ces deux extrêmes. La préoccupation arrache l'individu du mode de passivité contemplative qui peut caractériser l'exercice d'une pensée pure ou transcendante, sans pour autant engager le travailleur dans un projet ou une activité définie une fois pour toute. Elle caractérise un individu engagé à des degrés divers dans plusieurs activités, pouvant à tout moment chacune prendre le pas les unes sur les autres. Différentes configurations et significations de l'environnement sont donc pertinentes pour cet individu. La préoccupation n'est donc pas seulement un état mental, cognitif ou émotionnel de la personne, assignée à son esprit ou à son enveloppe corporelle. Elle est distribuée. La préoccupation est indissociable de la présence obstinée des sollicitations dans son écologie, et du caractère plus ou moins lancinant des modalités pragmatiques selon lesquelles elles invitent à agir. Ces sollicitations renvoient à des projets aux horizons temporels à la fois instables et variés. Dans le cas des messages vocaux ou électroniques, leur caractère préoccupant tient à la fois aux formes de normativité qui gouvernent l'obligation de répondre, et à la mise en intrigue, sur le mode de la sommation, des différents moments où la présence des messages à traiter est remarquée. En ce sens, nous pouvons dire que le caractère « obstiné » de la présence de ces artefacts dans l'environnement, et l'état de préoccupation mettent en jeu une forme d'historicité et un empan temporel qui dépasse la situation immédiate. L'enjeu de ce texte est de comprendre l'influence de ces présences obstinées sur l'action immédiate.

## 2.3- Le recours stratégique à la présence obstinée dans les écologies informationnelles

Le régime d'engagement que caractérise le couplage écologique de la préoccupation et de la présence obstinée est susceptible de formes de réflexivité. Il donne lieu à l'élaboration de savoirs particuliers et au développement de stratégies et d'artefacts spécialisés. En témoignent la fréquence et l'importance de situations, où le problème est de s'engager effectivement dans une activité alors que l'on se trouve confronté à un paysage foisonnant de sollicitations, tout comme le développement de stratégies basées sur la présence obstinée pour interagir avec des environnements surchargés et des

2. Gaston Bachelard décrit fort bien cette libération de l'esprit que connaît l'homme désengagé, et qui gagne ainsi la possibilité d'accéder à un état de rêverie : « La rêverie met le rêveur en dehors du monde prochain, devant un monde qui porte le signe d'un infini. L'immensité est en nous. Elle est attachée à une sorte d'expansion d'être que la vie réfrène, que la prudence arrête, mais qui reprend dans la solitude. Dès que nous sommes immobiles, nous sommes ailleurs ; nous rêvons dans un monde immense. L'immensité est le mouvement de l'homme immobile. L'immensité est un des caractères dynamiques de la rêverie tranquille ». (Bachelard, 1942)

managers dispersés.

Ce type d'usage réflexif se retrouve dans la manière de gérer des piles de dossiers en papier sur un bureau. Ceux-ci y sont conservés de sorte que, lors d'une exploration future, l'utilisateur pourra inopinément faire émerger de celle-ci un dossier dont le traitement deviendra un enjeu immédiat (Conein, & Jacopin, 1994). La même forme de réflexivité est au cœur des stratégies pour gérer la surcharge des emails. Les boîtes d'arrivée email des managers dépassent en moyenne le millier de messages dont la majorité a déjà été ouverte. Le fait de conserver ces messages dans la boîte d'arrivée, plutôt que les classer dans un dossier, traduit le souci de les maintenir visibles et accessibles (Whittaker, & Sidner, 1996). L'utilisateur préserve leur « présence obstinée » pour être sûr qu'il aura l'occasion d'être à nouveau confronté à ces messages dans le futur, lorsqu'une nouvelle consultation ou exploration de la boîte d'arrivée les révélera et les rendra saillants à nouveau. La boîte d'arrivée des emails peut alors être utilisée comme un outil de gestion des tâches en cours.

Conférer à son propre corps une forme de « présence obstinée constitue même une compétence interactionnelle ordinaire. Nous avons remarqué comment certains visiteurs, pour entrer en interaction avec les managers, pénétraient dans le bureau, et restaient là sans rien dire. Ils se contentaient d'engager leur corps dans le champ de vision périphérique de leur interlocuteur, en attendant d'être pris en considération. Il s'agit bien de conférer délibérément<sup>3</sup> à leur propre corps une présence assez durable et saillante pour préoccuper sans que cela puisse apparaître comme une sommation trop directe ou immédiate. Il s'agit bien plutôt d'intensifier la préoccupation causée par cet engagement ostentatoire du corps d'ego dans l'espace propre d'activité d'autrui.

Il devient difficile de lâcher prise lorsque son « monde sous la main » est saturé d'invitations à agir, et qui y sont durablement mises en relief, et que ses activités usuelles trouvent dans cette persistance un point d'appui à l'action. La préoccupation ne cesse que de manière exceptionnelle, et sous l'effet d'un travail particulier. On peut faire l'hypothèse que la multiplication des dispositifs obstinément présents dans l'espace d'activité et le raffinement des modalités de leurs formes de persistance sont étroitement liés au développement de la multi-activité et à l'intensification de la préoccupation.

Le cas des messageries illustre tout particulièrement cette évolution. Les types de messagerie se multiplient et le volume des messages échangés croissent systématiquement. Les dispositifs de messagerie s'appuient sur des médiations de plus en plus diverses (boîte vocale, écran de mobile, écran d'ordinateur, papier). Ils enchevêtrent des temporalités différentes, raccourcies, au niveau des anticipations concernant les délais de traitement, et du temps d'exécution des chaînes d'opérations que nécessite une consultation. La présence de ces multiples ressources et la facilité avec laquelle les travailleurs peuvent les mobiliser conduisent à des usages pluriels et de plus en plus emboîtés. Les tendances à la multi-activité, les risques de dispersion et de surcharge cognitive s'amplifient d'autant. Ceci renforce en retour l'incitation à imaginer des dispositifs « obstinément présents », mais de plus en plus saillants et engageants, comme la messagerie instantanée et ses icônes de disponibilité<sup>4</sup>.

Il est également très significatif de voir le travail de conception s'orienter vers le raffinement des modalités de persistance, toujours plus ajustées aux contextes d'utilisation. Le problème de l'aveuglement au changement (« *change blindness* ») illustre ces tendances du design contemporain en matière d'interactions homme-machine en général. Ce phénomène caractérise une situation où une personne, après avoir fait autre chose, focalise de nouveau son attention sur un écran et ne perçoit pas les évolutions qu'a pu subir une application informatique donnée pendant que son attention et son engagement étaient ailleurs. Les états d'activation des interfaces doivent persister suffisamment dans l'environnement des acteurs pour que leurs usages s'avèrent robustes par rapport aux multiples

3. Cette stratégie est assez consciente pour avoir été évoquée dans certaines confrontations.

4. Le développement récent de dispositifs comme la messagerie instantanée (« Instant Messaging ou IM » s'inscrit dans cette spirale. Le dispositif exploite directement l'idée d'une modulation des formes de la présence. En échangeant leurs adresses, les protagonistes échangent une icône de disponibilité qui s'affiche sur leur écran. Celle-ci change d'état quand l'autre se connecte, liberté étant laissée aux participants d'exploiter cette information, et de traiter ou non les transformations d'états de l'icône comme invitation à interagir (Denis, & Licoppe, 2006).

perturbations auxquelles on peut s'attendre. Mais cette persistance doit s'effectuer sous une forme assez discrète pour ne pas saturer les capacités d'attention de la personne au travail. Il semble qu'une spirale se mette en place, dont le moteur serait constitué par les exigences croissantes de réactivité et de flexibilité qui caractérisent le capitalisme post-industriel. Plus les designers font l'hypothèse d'environnements soumis à des perturbations et des interruptions des tâches, plus ils orientent le travail de conception vers le design d'artefacts qui seront « obstinément présents » dans l'espace d'activité. Plus celui-ci est saturé en dispositifs de ce type, plus les acteurs sont susceptibles d'être préoccupés et engagés dans des formes de multi-activité.

De quelles ressources disposons-nous pour agir dans des environnements assez complexes pour que plusieurs types de dispositifs de messagerie nous sollicitent ? Renvoient-elles à certains types de compétence interactionnelles ordinaires ? Peut-on mettre empiriquement en évidence une situation de multi-activité et repérer dans les conduites ordinaires des signes de préoccupation ? Nous allons tenter de le faire dans le cadre de l'analyse d'une situation de travail particulière.

### **3.- Explorer son environnement pour trouver quoi faire ensuite.**

#### **3.1- Une entreprise particulièrement concernée par la surcharge communicationnelle**

Les managers étudiés exercent leur activité dans le centre de recherches d'une grosse entreprise française de services. Le contexte professionnel est marqué par un haut niveau d'attention, individuelle et collective, tournée vers les usages des services de communication et de messagerie, et même réflexivement sur leurs propres usages dans l'organisation.

L'entreprise étudiée a connu de profondes évolutions dans les dix dernières années, se réorientant depuis 1995 vers une logique de pilotage par le marché. Ce changement a eu plusieurs conséquences au niveau de l'activité des managers du centre de recherche. Afin d'accélérer la dynamique de mise sur le marché des innovations technologiques, l'activité a été restructurée en projets ayant une durée limitée. Pour répondre aux exigences comptables qui ont accompagné l'évolution de l'entreprise, différents processus gestionnaires ont été déclinés dans ses entités. Au niveau de la R&D, très tendue entre le court terme et le long terme, ces processus ont eu tendance à se superposer les uns aux autres plus qu'à s'intégrer. Ils visent à fournir, quasiment en temps réel, de nombreux indicateurs et tableaux de bords, sur la base desquels sont alloués les moyens humains et financiers pour la recherche. Ces transformations ont amplifié le travail d'articulation (Strauss, 1985) et sa dimension relationnelle.

Ces transformations ont incité les responsables des ressources humaines à requalifier les activités et les postes des cadres. La carrière de ceux-ci doit désormais se faire autour de l'un des trois profils suivants : manager (c'est-à-dire gestionnaire), chef de projet ou enfin expert (au titre d'une compétence pointue de recherche). Certains postes sont particulièrement mis en tension par cette qualification. C'est le cas de certains directeurs de laboratoire de recherche, plus orientés vers la recherche fondamentale, et dont le poste nécessite à la fois des compétences managériales et scientifiques. Souvent promu au titre de leurs compétences, ils doivent faire face à une tension entre leur ethos de la recherche et les normes gestionnaires de l'entreprise. Cette tension ne se résout qu'à travers des compromis locaux, peu formalisés, et peu durables. Certains d'entre eux séparent alors, dans l'évaluation de leur activité, ce qui relève des tâches de gestion et ce qui relève de la recherche. La recherche est presque systématiquement perçue comme une activité nécessitant de pouvoir focaliser son attention sur de longues périodes sans être dérangé. Cette représentation sert de base à une opposition radicale avec les activités de gestion. Ces dernières donnent lieu à des interruptions et des sollicitations incessantes, à une prolifération de mails vis-à-vis desquels la vigilance ne peut se relâcher. Beaucoup de mails s'avèrent sans importance, mais d'autres concernent l'allocation des moyens. La capacité des managers à les traiter à temps participe de leur crédibilité organisationnelle. La logique gestionnaire

est perçue comme un empiètement constant sur l'activité de recherche, difficile à préserver face aux exigences incessantes du management, qui supprime par ailleurs les postes de support.

Les cadres associent directement la pression gestionnaire à la multiplication des sollicitations téléphoniques et e-mail. Leur traitement occupe une place de plus en plus considérable dans l'activité des cadres du centre de recherches (Assadi & Denis, 2005), et la prolifération des courriers électroniques (une centaine par jour pour un cadre intermédiaire) en est venue à symboliser tout particulièrement cette dérive de l'organisation, où la gestion semble cesser d'être un instrument pour devenir un but en soi. La charge que fait porter leur traitement, jour après jour, sur les managers les plus engagés dans la recherche (c'est le cas du manager étudié dans la partie empirique de cette recherche) est vue par certains comme une forme de déqualification de leur activité. Effectuer les tâches de gestion c'est surtout répondre au téléphone et taper au clavier de l'ordinateur, et c'est bien moins prestigieux que la recherche : « *Le modèle de l'intellectuel c'est lecture/écriture, et le modèle du secrétaire c'est répondre au téléphone et taper sur un ordinateur* » (Responsable de laboratoire) ou plus amèrement « *on est extrêmement bien payé pour faire du travail de secrétariat* » (Chef de projet).

Plusieurs études internes ayant mis en évidence ces difficultés, il a été possible d'obtenir un accord pour étudier avec un grain très fin, de manière exploratoire, l'activité du type de cadres les plus touchés par la tension entre activités de recherche et de gestion, c'est-à-dire le management intermédiaire (responsables de laboratoires ou de gros projets). Notre protocole, était très contraignant, puisqu'il reposait sur des entretiens, le suivi au jour le jour des personnes, et des enregistrements vidéo de leur activité de bureau, ainsi que des séances d'auto-confrontation aux données. Seuls une responsable de laboratoire et un chef de projet ont accepté de s'y plier, le second en partie (pas d'enregistrements vidéo), et la première en totalité.

### 3.2- La situation et son contexte

Une portion de l'espace de travail que nous avons pu filmer est représentée dans la figure n°1. Il s'agit d'un plan de travail en forme de L, où l'espace d'activité informatique et téléphonique occupe la petite barre du L.

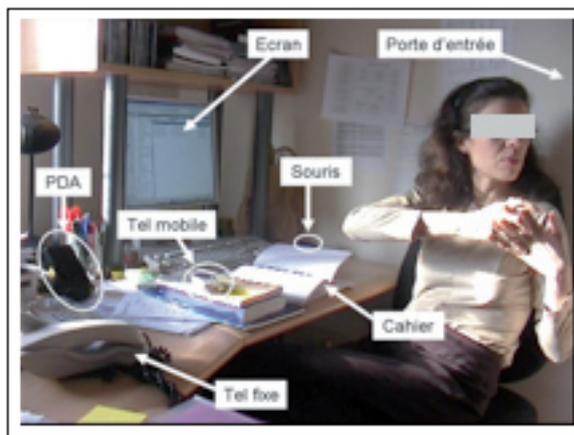


Figure 1 : Le téléphone fixe est placé à gauche de l'écran. Dans la séquence vidéo le téléphone mobile est également posé devant le téléphone fixe et le clavier. Sur l'écran de l'ordinateur, l'application email (Outlook) est en général lancée dès l'arrivée dans le bureau est toujours ouverte, ainsi que l'agenda électronique où sont consignés les rendez vous, et les informations relatives à ceux-ci. Enfin la personne tient un cahier des tâches en cours où elle reporte d'un jour sur l'autre les tâches à faire le jour en cours, et ce cahier est ouvert juste devant elle en avant du clavier. La souris de l'ordinateur est située à droite du clavier. L'espace de travail ainsi organisé condense donc plusieurs artefacts où persistent obstinément différentes formes de sollicitations potentielles : messageries vocales sur les deux téléphones, messagerie SMS sur le téléphone mobile, messagerie email et agenda

électronique sur l'écran, cahier des tâches du jour.

Si nous disposons de données vidéo, nous ne pouvons pas les analyser dans la tradition des Workplace Studies (Suchman, 1987 ; Luff, Hindmarsh, & Heath, 2000). En effet, notre personnage est à ce moment seul dans son bureau, et il n'est pas possible de s'appuyer sur la manière dont elle collabore avec d'autres participants pour juger de l'intelligibilité et de la signification de ses actions. En nous basant sur l'analyse des vidéos (une transcription détaillée de la séquence est donnée en annexe), et sur nos compétences interactionnelles, nous avons identifié deux ressources principales mises en œuvre dans les procédures locales par lesquelles notre manager s'orientait de manière visible et intelligible dans son environnement, les gestes préparatoires prenant la forme d'épreuves de tangibilité, et les torsions corporelles. Nous avons ensuite tenté de ratifier nos hypothèses à partir d'une séance de confrontation du manager aux données vidéo, effectuée en deux temps : i) nous avons recueilli la réaction de la responsable de laboratoire vis-à-vis des données en tant que telles (en insistant sur la manière dont elle les rend intelligibles et verbalise ses interprétations) ii) nous l'avons dans un deuxième temps confrontée à notre interprétation, à la réélaboration de laquelle elle a participé. Ce choix est justifié par le fait que nous voulions éprouver directement la pertinence de nos analyses. D'où la différence avec le type d'auto-confrontation proposée par Jacques Theureau et ses collègues qui porte dans un premier temps sur le « ici et maintenant » de l'activité, et vise dans un second temps seulement de permettre à l'acteur d'évaluer et juger son activité (Theureau, 2004).

Dans la situation qui nous intéresse ici, le manager accomplit la clôture d'une interaction en cours. La séquence se déroule en fin de matinée. Dans trente minutes, B. responsable d'un laboratoire de recherche, doit quitter son bureau où elle ne reviendra que le lendemain matin. L'activité observée s'inscrit donc dans un horizon temporel limité, où B. sait qu'elle ne restera que peu de temps à son bureau. B. résout, de manière en partie planifiée, en partie improvisée, une grappe de cours d'action corrélés. Alors qu'elle est au téléphone avec une correspondante pour un problème administratif sur un dossier de thèse, le doctorant concerné est entré dans son bureau avec à la main une pièce de son dossier qu'elle lui a demandé d'apporter. La situation créée par cette « interruption heureuse » donne lieu à des cours d'action simultanés et coordonnés (parler au téléphone, parler au doctorant, manipuler le papier, renseigner des écrans informatiques) en une grappe ou un « nœud » d'activité (Engeström, Engeström, & Vähäaho, 1999). La résolution de ce nœud est l'occasion d'une série de clôtures emboîtées, liées à ces différents cours d'action interdépendants : terminer la conversation téléphonique en convenant d'un futur rendez vous, raccrocher, se lever pour ranger le document tout en discutant avec le doctorant, se rasseoir tout en initiant une clôture de la conversation avec le doctorant, puis, une fois face à l'écran, renseigner et fermer la fenêtre de son agenda électronique relative au contact téléphonique qui vient d'avoir lieu.

Une fois ces actions effectuées elle produit une verbalisation : « Okay:: » (ligne 6). Cette verbalisation regarde à la fois vers le passé et vers le futur. Elle possède une visée rétrospective, dans la mesure où elle confère sens à ce qui vient d'être accompli. Elle a également une visée prospective, que vient souligner l'allongement de la dernière voyelle. Elle construit une place de transition pour une activité à venir, non précisée mais constituée par avance comme potentiellement différente de ce qui a précédé. « Okay:: » contribue donc à créer et publiciser une discontinuité, à constituer ce qui vient de se passer comme la clôture d'une activité, et à démarquer temporellement et sémantiquement celle-ci des engagements pragmatiques ultérieurs, posés comme différents.

La suite de la séquence montre notre manager en train d'explorer son environnement afin de déterminer quoi faire ensuite. Cette partie de la séquence est particulièrement intéressante car elle montre la manière dont elle mobilise et consulte ses différentes messageries, dans un contexte qui constitue celles-ci comme étant en concurrence pour son attention. Dans un premier temps, nous avons cherché à identifier les ressources qui permettaient à la personne de s'orienter et d'agir dans un tel environnement, chargé en repères persistants et susceptibles de se transformer en sollicitations potentielles.

### 3.3- L'épreuve de tangibilité<sup>5</sup> : « réveiller » les objets par des gestes préparatoires.

Fréquemment dans cette séquence, B. touche brièvement et déplace de manière minimale plusieurs artefacts, avant de s'en servir ou, plus rarement, de les délaissier pour d'autres. Juste après avoir clos ses engagements précédents, elle effleure la souris puis l'abandonne pour toucher le téléphone mobile (qu'elle saisira ensuite pour le consulter). Un peu plus loin, elle pose la main sur son téléphone fixe, avant d'inspecter son cahier et de composer ensuite le numéro. Il s'agit tout particulièrement de la souris (dont la manipulation donne accès à la boîte « arrivée » de la messagerie électronique), le téléphone mobile (pour les messages SMS), le téléphone fixe (pour la boîte vocale). Chacun de ces artefacts donne accès à une liste de sollicitations non traitées, qui sont autant de tâches à accomplir.

Une interprétation de ce geste minimale, est qu'il s'agit d'une manière d'éprouver les objets et de s'orienter vers les actions usuelles que ceux-ci permettent. Éprouver la résistance tangible des artefacts disposés dans l'environnement permet d'établir un couplage entre le corps et l'environnement, ajusté à l'activité en cours. Les capacités cognitives et pragmatiques sont partiellement focalisées par ce geste minimal qui éprouve les choses. De manière symétrique, les éléments de l'environnement ainsi mobilisés se voient animés et acquièrent une pertinence vis-à-vis de l'activité en cours.

Du côté des personnes, le modèle sous-jacent est celui d'un embrayage (ou débrayage) cognitif corrélié à l'engagement (ou le désengagement) incorporé dans l'activité. Marcel Proust en a donné une version littéraire en décrivant, au début de *La Recherche du Temps Perdu*, comment encore enfant, lorsqu'il entrait dans le demi-sommeil qui précède l'éveil, son esprit habitait simultanément toutes les chambres où il avait dormi. Dès que sa jambe touchait le montant du lit, sa conscience et son corps se fixaient sur la chambre particulière où il se trouvait, ici et maintenant, et dans laquelle il était désormais à demi éveillé. Toucher brièvement les objets concrétise de manière tangible une orientation générique vers un ensemble d'activités susceptibles de mobiliser ces objets.

Du côté de l'environnement, les recherches inspirées de la cognition située ont distingué l'environnement neutralisé, au repos, tel qu'il serait décrit par un observateur désengagé et omniscient et qui fournit un cadre à de multiples actions possibles (Jean Lave parle d'« arena »), et l'environnement animé par l'activité et qui sert de contexte ajusté (elle parle alors de « setting ») (Lave, 1988). L'engagement pratique confère à certains éléments de l'environnement (compris comme « arène » de l'action) une saillance cognitive qui les rend particulièrement pertinents par rapport à l'activité en cours. L'épreuve de tangibilité joue ce rôle.

C'est également cette interprétation qui ressort de la confrontation. Toucher ainsi les objets, c'est reconfigurer le contexte de son action : « ils sont inertes pour moi mais au premier geste je vais les réveiller ». Le sujet développe au visionnage une lecture quasi-phénoménologique des gestes préparatoires. Il s'agit pour elle d'animer l'environnement (« il y a le toucher du téléphone. Il y a le côté « Objet inanimé, réveillez le », « Moi je les (les objets) éveille. Ils sont inertes pour moi mais au premier geste, je vais les réveiller »). L'environnement est animé de sorte que le contexte de son activité est renouvelé en permanence par cette activité-même. Le contexte de l'activité est tissé à celle-ci, plus qu'il ne l'entoure (Cole, 1996), et les épreuves de tangibilité constituent une des ressources ordinaires pour nous « orienter dans des environnements complexes et construire leur pertinence contextuelle, à travers le geste, le toucher et la conversation, le jeu entre l'action et l'environnement donnant le sens et la signification occasionnés d'un objet » (Luff, Health, Kuzuoka, Hindmarsh, Yamazaki, & Oyama, 2003). De plus, les propriétés séquentielles de ces gestes (préfacier et projeter une action pertinente) permettent d'imputer une visée à l'action en cours. L'épreuve de tangibilité est traitée comme la marque d'une intention : « il y a un numéro à appeler, donc je marque clairement que c'est cette tâche-là que je vais faire en touchant (le téléphone) ». Elle rend visible pour soi comme pour autrui la manière dont les participants animent et transforment des traits de l'environnement.

5. Ce terme a été initialement proposé par Francis Chateauraynaud, pour rendre compte de phénomènes assez différents (Chateauraynaud, 2004).

L'environnement est animé de sorte que le contexte de son activité est renouvelé en permanence par cette activité-même.

L'épreuve de tangibilité présente une organisation séquentielle. Le fait de se dessaisir du dispositif que l'on vient de toucher et de le déplacer introduit une discontinuité dans le flux de l'action. Il sépare le geste de « réveil », auquel est ainsi configuré rétrospectivement un contour, un début et une fin, d'autres unités d'action à suivre. Une fois l'objet dessaisi, la main reste dans son voisinage immédiat, ou posée sur lui. Ceci confère au geste de réveil une orientation prospective. D'une part, cela projette l'accomplissement d'une action suivante. D'autre part, cela introduit une structure de préférence dans l'ensemble des actions possibles. L'action la plus fortement projetée, correspond à l'usage particulier et habituel de l'artefact ainsi mis à l'épreuve. Dans le cas des artefacts communicationnels, dont l'usage nécessite la mise en œuvre de menus (des séquences procédurales prescrites), « réveiller » l'artefact, c'est le constituer en point d'entrée pour débiter une consultation des messageries. « Réveiller », comme le fait B. son téléphone mobile, rend pertinent de taper une touche pour initier un de ses usages. Appuyer sur la touche qui affiche l'écran des SMS, définit rétrospectivement l'activité en cours comme orientée vers la consultation de la messagerie SMS.

Suivre le réveil de l'artefact d'un autre type d'action qu'un de ses usages habituels devient intelligible comme une redéfinition des engagements en cours. Le fait que l'action projetée le plus fortement ne soit pas accomplie peut être lu comme une absence, et prêter à différents types d'inférence. C'est en ce sens que l'on peut parler du geste de « réveil » d'un objet comme un geste « préparatoire ». S'il s'avère qu'il n'est suivi d'aucun cours d'action prenant appui sur l'objet réveillé, la personne se sent obligée d'en rendre compte. Dans la séquence étudiée, B., après avoir dit « OK », « réveille » la souris (Ligne 8). Ce geste rend pertinent une action telle que déplacer la souris et cliquer sur une application pour initier une séquence d'activité d'écran. Mais sa main se dessaisit de la souris, pour « réveiller » le mobile et le consulter, et revenir ensuite à la souris et au téléphone fixe. Lors de la confrontation, B. traite ce passage comme un désordre dans le déroulement de l'action, comme si celle-ci perdait sa logique, ne pouvait être rendue intelligible comme relevant d'une fin. Elle finit par se justifier en disant qu'elle devait être fatiguée. Le fait de se dessaisir de la souris pour « réveiller » le mobile, dénie le caractère « préparatoire » du geste initial. Le geste de « réveil » risque de perdre ainsi son intelligibilité routinière, puisque les plans qu'ils préfiguraient se délitent.

Dans ce cas particulier, l'intelligibilité de l'action est néanmoins préservée à un autre niveau, puisque la situation en cours de développement prend petit à petit le sens d'une exploration orientée des différentes potentialités pragmatiques de l'environnement en terme de consultation de messageries. La concurrence des sollicitations se traduit par la mise en œuvre de ressources spécifiques, incorporées, pour rendre manifestes et intelligibles la multiplicité des engagements et leur hiérarchisation.

*Torsions et étirements : produire et gérer de manière visible des engagements multiples*

Plusieurs fois de suite, B. se trouve en situation de s'être orientée simultanément vers plusieurs artefacts qu'elle a réveillés sans avoir terminé de les utiliser. Dans ce cas, l'engagement dans ces deux cours d'activité est distribué et régulé en mobilisant des ressources corporelles utilisées communément par les personnes lorsqu'elles interagissent avec plusieurs interlocuteurs : les étirements et les torsions (Kendon, 1990 ; Schegloff, 1998).

La fin de la conversation avec le doctorant est par exemple corporellement négociée et accomplie de manière collaborative à partir d'un usage de ces torsions étroitement ajusté à l'interaction en cours. Lorsqu'elle se rassoit elle est de biais, par rapport à l'écran et par rapport au doctorant. Elle oriente successivement ses différents segments corporels (jambes, puis buste, puis tête) dans la direction de l'écran. Le fait de réengager ses jambes vers l'écran (voir Figure 2) constitue une torsion corporelle visible, interprétable comme une orientation vers deux activités distinctes (parler à l'interlocuteur, écrire à l'écran). Le faire graduellement, en commençant par les segments inférieurs, constitue une manière de marquer l'orientation vers l'écran comme « position de base », et donc de projeter une réorientation future vers l'écran (Schegloff, 1998). Dans ce contexte, la réorientation qui s'ensuit du

buste, puis de la tête vers l'écran, marque un travail de réorientation graduel vers l'écran qui peut être interprété au niveau de la conversation comme une proposition ou un souci de clôture. Ces deux réorientations successives des segments supérieurs sont étroitement ajustées au déroulement temporel du tour en cours d'énonciation. La fin de ce tour, ponctuée par un rire, coïncide avec la fin de son mouvement de tête, par lequel s'achève sa réorientation face à l'écran et dos au doctorant. Celui-ci traite effectivement ces actions incorporées comme une proposition de clôture, en produisant une réponse simplement confirmative (« voilà ») (ligne 2) et un rire, immédiatement suivis de sa sortie.



Figure 2 : Exemple de torsion marquant et hiérarchisant des engagements différents. Les segments supérieurs (buste et visage) sont orientés vers la droite, dans le cadre de la clôture de la conversation en cours. Elle réoriente progressivement ses segments inférieurs vers l'écran, ainsi défini comme « position de base ». Une telle torsion projette un retour vers l'écran et l'activité de bureau dans le futur.

Pour gérer simultanément sa mobilisation d'une application informatique et du téléphone, elle étire son corps entre la souris (sur laquelle se fixe la main droite) et le téléphone fixe (sur lequel est posée la main gauche), tout en baissant la tête et les yeux pour consulter le cahier des tâches ouvert devant elle (Figure 3). A travers ces étirements et flexions des segments supérieurs, la personne manifeste la pertinence simultanée de trois types d'action : lancer une application logicielle, composer un numéro de téléphone, consulter le cahier des tâches. Le corps propre étiré vient combler le « hiatus » les perceptions associées à chacune des mains (Merleau-Ponty, 1964), et les deux orientations auxquelles elles correspondent.

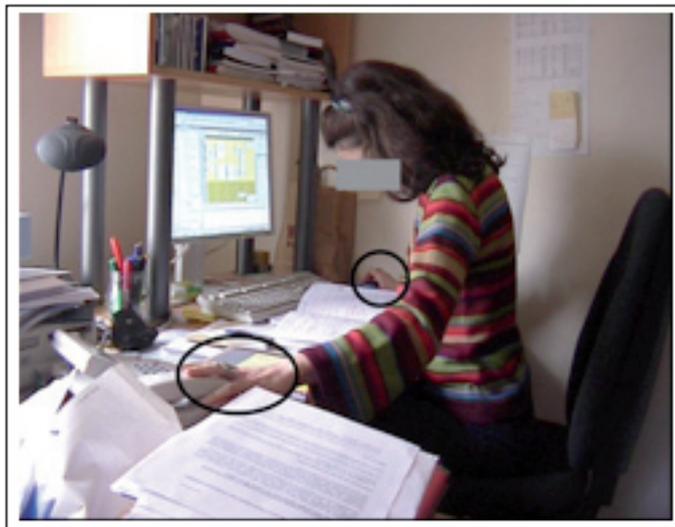


Figure 3 : Exemple d'étirement. Le buste et le visage sont orientés de face et vers le bas, marquant la lecture en cours du cahier des tâches. Le bras gauche est en extension vers le téléphone, et la main gauche, qui vient de « réveiller » cet artefact d'un geste préparatoire (ce qui projette la composition d'un numéro au clavier comme prochaine action pertinente) posée sur le téléphone. De manière similaire, la main droite est en suspension au-dessus de la souris, réveillée peu de temps

auparavant.

Le rôle de ce type d'étirement peut être rapproché de celui des torsions corporelles tel qu'il a été mis en évidence par Schegloff. Celui-ci s'intéressait surtout à la fonction interactionnelle des torsions corporelles dans des situations de coprésence. La coprésence nous confronte en effet à d'autres personnes dont nous ne maîtrisons pas la position spatiale, et dont les formes de présence se traduisent par des cadres de participation à la fois divers et fluctuant au gré de l'interaction : les participants ratifiés, et les différents types de « *bystanders* » (Goffman, 1981). La « présence obstinée » des sollicitations, le « réveil » des artefacts de messagerie et leur consultation définissent différents cadres d'engagement avec les choses. Les torsions et ses étirements n'ont pas pour fonction de mettre en évidence pour autrui, la priorisation de ses engagements<sup>6</sup>. Cela aurait très peu d'effet sur la souris ou le téléphone mobile ! Néanmoins, les mêmes ressources corporelles que nous utilisons dans les situations de co-présence avec d'autres participants permettent également de négocier et distribuer nos engagements dans des activités plurielles, où différents dispositifs fixes nous sollicitent sans cesse, d'une manière qui reste perceptible et intelligible pour un autrui imaginé, voire même un « autrui généralisé » (Mead, 1934). Sans oublier l'influence possible qu'exerce dans notre cas la présence d'un observateur<sup>7</sup>, une telle gestion incorporée et ostensible de la pluralité des engagements avec les choses dans des écologies complexes aurait également alors une fonction réflexive de rendre la situation intelligible *pour soi*, comme pour tout co-présent qui serait susceptible de pénétrer à l'improviste dans le bureau. Notons enfin que la distribution des engagements ne s'appuie pas seulement sur les ressources corporelles, mais peut également prendre appui sur l'environnement.

L'intérêt de cette séquence orientée vers l'exploration de l'environnement pour déterminer quoi faire ensuite est de montrer comment, à partir de la manière dont l'acteur mobilise les propriétés séquentielles des épreuves de tangibilité (qui projettent comme action suivante pertinente l'usage de l'artefact ainsi « réveillé »), et dont il gère et rend perceptible ses engagements multiples par des torsions et des étirements, est de rendre visible comment un certain type d'artefact et d'activité peuvent exercer une attraction particulière sur les actions du sujet, et constituer pour lui une forme de préoccupation.

## 4.- La force de préoccupation des emails

### 4.1- La co-émergence, dans la situation et les propriétés séquentielles de l'action, du pouvoir attracteur particulier de la messagerie email et d'une résistance à celui-ci

L'intérêt de cette séquence et de ce découpage est de montrer que, dans l'exploration de l'environnement en cours, toutes les messageries ne se valent pas, et comment leur différenciation constitue un accomplissement pratique. Déjà, dans la première partie de la séquence, entre les deux verbalisations « OK » et « ensuite », après qu'elle ait « éveillé » la souris, B. ne s'engage pas dans une

- 
6. On pourrait discuter ce point en raison de la présence de la caméra, arguant que la mise en visibilité de ses différents engagements s'adresse à l'observateur. Rien ne l'indique ici, et, de son propre aveu, B. a pour habitude de verbaliser ce qu'elle est en train de faire, comme elle l'a fait dans cette séquence.
  7. Il est important de préciser l'effet de l'observation sur le comportement de l'observé, sur ce point. En effet, comme le souligne Yves Clot, « L'un des effets les plus méconnus de l'observation c'est précisément ce qu'elle provoque dans l'activité de l'observé. Observé dans son travail, il s'observe en travaillant. » (Clot, 2005). La présence de l'enquêtrice a exacerbé la résistance de B. à l'attraction de sa messagerie : « voilà, et j'ai, j'ai évité la tentation (...) Ça je suis sûre que si tu avais pas été là j'aurais été à ma messagerie. (rires) ». Ce qui fait écho à cette remarque livrée un peu plus tôt au cours de l'autoconfrontation : « Globalement, C. Datchary était très présente puisque les jours d'observation comme je l'ai déjà dit plusieurs fois, j'étais infiniment plus efficace que d'habitude. Il y avait une pression très forte, j'étais, j'ai quelqu'un qui m'observe, qui travaille sur la question de la dispersion, de la pluriactivité, ça, ça a vraiment eu des effets sur la pratique professionnelle. »

des actions projetées par ce geste « préparatoire » (ouvrir une application informatique quelconque) mais « éveille » plutôt un autre artefact. Elle saisit son mobile, et accomplit cette fois la séquence d'action projetée par ce geste, puisqu'elle pousse l'inspection jusqu'à son terme. Du fait des propriétés séquentielles des gestes préparatoires, les activités d'écran que projette le « réveil » de la souris apparaissent comme inhibées à cet instant. À l'inverse la consultation de la messagerie SMS semble prendre au même moment le pas sur les activités d'écran que le geste de « réveiller » la souris configurerait comme suite pertinente.

Dans la seconde partie de la séquence (après la verbalisation « ensuite », Ligne 1 du découpage plus précis de la séquence proposé en annexe), B. anime le téléphone de la main gauche et la souris de la main droite (à nouveau), par des gestes « préparatoires ». En étirant son corps, elle produit et rend visible une concurrence de ces deux engagements. Elle produit même une troisième orientation : le cahier des tâches en cours, inspecté du regard (Voir Figure 3). B. a l'habitude d'y reporter chaque jour les tâches à accomplir, auxquelles elle veut conférer une saillance particulière dans son espace d'activité. Cette mise à jour, qui implique aussi de recopier ce qui n'a pas pu être fait le jour précédent, est faite quasi-quotidiennement. B. s'en fait un devoir : « je l'ai pas recopié, c'est grave, il faut que je le fasse ». Inspecter le cahier c'est balayer la liste des tâches à faire. À ce moment de la séquence où elle l'inspecte du regard, son corps est tendu entre trois artefacts différents, et manifeste la pertinence simultanée de trois engagements différents, projetant trois types d'action différents comme suites pertinentes.

Elle commence ensuite à numéroter sur le clavier du téléphone, s'interrompt (Ligne 12), verbalise une contrariété, « ah mince »<sup>8</sup> (Ligne 13), reprend sa numérotation puis déplace son regard dans une excursion qui le mène vers le cahier puis l'ordinateur (Ligne 14). Il ne ralentit que pour marquer une fixation du regard vers le cahier, avant de se poursuivre et se stabiliser sur l'écran. B. s'oriente vers le téléphone fixe, puis anime le cahier du regard, et en fait une ressource immédiatement mobilisable, soit pour téléphoner soit pour engager une autre activité. Elle a poursuivi ainsi l'exploration des actions possibles en animant successivement trois artefacts susceptibles d'en permettre la cristallisation. À cet instant, ceux-ci sont rendus pertinents par ses étirements corporels et le caractère séquentiel de son activité : le téléphone, sur lequel sa main gauche est ancrée, le cahier, mobilisable et mobilisé par le regard, et les activités d'écran (après le réveil de la souris, la main droite a continué à effleurer celle-ci). À ce moment, avant que l'activité ne commence à être scandée par la procédure interactive de consultation de la boîte vocale, il ne subsiste plus de son engagement qu'une tension entre ce cours d'action, et ceux associés aux activités d'écran.

B. rend visible le caractère routinier et familier de son usage de la messagerie vocale. Lors de la première annonce de messagerie, invitant à taper un numéro confidentiel sur le clavier du téléphone, elle le compose avant même que l'annonce soit terminée. Elle anticipe le délai qui suit, puisqu'elle profite du silence pour presque immédiatement se réorienter vers les activités d'écran et cliquer sur l'icône faisant apparaître la liste des messages reçus<sup>9</sup> (lignes 6-8). Ce choix manifeste rétrospectivement que l'action que « prépare » le geste d'éveil de la souris parmi toutes les ouvertures possibles d'application informatique, était le plus probablement la consultation de la messagerie. Le fait d'avoir, un instant auparavant, inspecté sa messagerie SMS plutôt que d'avoir poursuivi en ce sens après l'éveil de la souris devient désormais intelligible comme un moment où la consultation de la messagerie SMS a pris le pas sur la consultation de la messagerie e-mail (et pas seulement de n'importe quelle application informatique). Le fait que dans la suite de la séquence la souris soit réveillée une deuxième fois, et que la main droite reste attachée à cet artefact peut de plus être interprété comme une saillance suffisante de la messagerie électronique dans l'espace d'activité. La messagerie électronique constitue une source de préoccupation constante, même si elle cède temporairement devant la concurrence de la consultation de messagerie vocale ou même du cahier des tâches. La suite, la consultation de

8. Elle thématise ainsi pour elle-même le caractère auto-réparateur de sa séquence gestuelle, ainsi que le fait que la composition du numéro de messagerie est intelligible à cet instant comme un plan d'action qu'elle poursuit.

9. Cette liste rend également en partie visible le message rendu actif par le curseur de la liste.

la messagerie en mode dégradé (cliquer et supprimer des mails en inspectant leur contenu sans les ouvrir directement), effectuée quand les messages vocaux déroulent sur le haut-parleur (et où par conséquent la procédure de consultation de la boîte vocale requiert une attention moindre), rend perceptible un engagement encore plus prononcé dans la consultation de la messagerie e-mail, mais qui reste toujours pour l'instant subordonné à l'usage de la messagerie vocale.

Enfin, est énoncé le chiffre du jour du dernier message sauté, assez lointain pour que celui-ci n'ait plus d'importance. Dès ce moment, B. est en mesure de se rendre compte qu'il n'y a pas de nouveau message téléphonique à traiter. B. résout son étirement en se désengageant du téléphone fixe (raccroché en ligne 15) et en ramenant sa main gauche sur ses genoux (ligne 16) tout en poursuivant sa consultation de la messagerie e-mail, qui focalise maintenant toute son attention. L'ajustement temporel de ce désengagement à la disponibilité de l'information concernant l'absence de message vocal pertinent pour un traitement, rend manifeste une orientation de la consultation de message vocaux vers l'identification de messages nouveaux à traiter, projetant leur traitement comme suite pertinente.

La consultation de la messagerie e-mail reste une activité préoccupante dans l'espace des engagements pertinents, tout au long de la séquence que nous avons analysée ici. Tout se passe comme si, indépendamment des alternatives que constitue la consultation des autres messageries, et de la manière dont elle s'y engage, la messagerie électronique constituait un « point d'entrée » (Kirsh, 2001) toujours à vif dans son espace d'activité. La messagerie électronique constitue un « attracteur » (Lahlou, 2000), un artefact et un usage qui est toujours pertinent, et auquel le sujet est toujours tentée de revenir. La persistance de la pertinence d'un type d'action, telle qu'elle se manifeste ainsi, caractérise bien les situations de multi-activité. La force de sollicitation, ou le pouvoir de captation de la messagerie email ne sont pas donnés à l'avance, ils constituent une production et une manifestation endogènes à la situation<sup>10</sup> : c'est l'exploration séquentielle de l'environnement à la recherche de quoi faire qui révèle à quel point cet artefact est saillant dans l'espace d'activité, et le sujet susceptible d'être préoccupé par son usage. Ceci est d'autant plus frappant que B. se refuse pourtant le plus longtemps possible (tant qu'il reste quelque chose de pertinent à explorer) à céder à cette attraction. La consultation de la messagerie électronique apparaît comme une activité vers laquelle B. ne s'engage pleinement que quand elle a exploré et éliminé tous les cours d'action alternatifs (consultation des messageries téléphoniques et du cahier des tâches). L'organisation séquentielle des engagements et la gestion incorporée de leur pluralité offrent des ressources pratiques à la personne pour faire émerger simultanément le caractère attracteur du dispositif et la disposition de la personne à se laisser capter ou à résister.

#### **4.2- Une résistance qui s'enracine dans plusieurs niveaux de représentation de l'activité**

La messagerie électronique prend donc graduellement un relief spécifique. Elle paraît attirer particulièrement l'attention et l'engagement de B., qui semble pourtant s'y dérober de manière répétée. Cette interprétation émergente participe de l'intelligibilité de la situation en cours. Elle met également en relation celle-ci avec des situations passées, qui ont elles aussi permis d'éprouver le caractère attracteur de la messagerie électronique. L'interprétation correspondante devient susceptible de se détacher des situations. Cette montée en généralité peut conduire à qualifier le dispositif, ses usages et leurs effets, et la disposition de la personne à se laisser prendre par celui-ci, ou à s'en déprendre. L'interprétation de la messagerie électronique comme attracteur auquel on s'efforce de résister s'inscrit désormais dans le répertoire des ressources permettant de « faire sens » (Weick, 1995) au quotidien du travail et de son environnement. Une telle interprétation de la messagerie électronique

10. Notons que l'horizon temporel dans lequel s'inscrit la situation (B. ne dispose que de quelques minutes avant de se rendre à une autre réunion) rend particulièrement pertinent la consultation de la messagerie e-mail (à tout moment on peut constituer dans la masse des messages reçus des activités de traitement qui ne dépasseront pas quelques minutes).

s'est effectivement ancrée au fil de l'expérience professionnelle de B. Elle constitue aujourd'hui un des instruments de son adaptation au contexte organisationnel, une ressource spontanément disponible pour rendre compte des situations rencontrées et de leurs contingences, et en particulier de la séquence discutée ici.

L'autoconfrontation a constitué une occasion de mobiliser ce répertoire interprétatif. Ceci s'est effectué de manière graduelle. Lors de la première confrontation de B. à la séquence, son impression est celle d'un désordre généralisé, d'une action qui a perdu sa cohérence et son sens, où il est impossible de distinguer ou de projeter des intentions : « Je trouve qu'il y a des objets qui sont attrapés avec les mains, des déplacements de regard permanents. Je suis incapable de reconstituer la logique. Ça fait... ça fait bordel généralisé. Je pense qu'il y en avait une (logique) ». Ceci renvoie à l'intelligibilité de l'organisation séquentielle de l'action, au fait de « réveiller » un artefact sans suivre ce geste de l'action qu'il préface, de sorte qu'il devient difficile au sujet lui-même de reconstruire des intentions et des engagements linéaires.

Après plusieurs visionnages de la séquence, le sujet élabore une interprétation de la séquence où domine la question de la distraction. L'ancrage dans l'objet est posé comme une résistance à la tentation toujours présente de se laisser aller à la distraction : « comme ma main est coincée je ne vais pas me laisser distraire par autre chose. Parce que je lutte en permanence contre la distraction ». Ce lien est opéré par une montée en généralité, où l'enjeu de lutter contre la distraction devient une constante de l'activité. La distraction menace sans cesse l'équilibre de son travail. Le sujet insiste sur la difficulté à préserver les plages de réflexion supposées propices à la recherche, de l'intrusion des activités managériales, marquées par la multiplication des interruptions pour des tâches urgentes. L'accumulation des sollicitations dans la messagerie électronique et l'attraction qu'elle exerce par rapport aux autres activités constituent un symbole et un raccourci de ce déséquilibre qui menace son activité professionnelle : « la messagerie c'est une espèce d'attraction, un attracteur monumental, j'ai un mal fou à résister », ce qui fait écho aux déclarations du chef de projet « c'est ça qui structure le temps et c'est un vrai problème : le risque c'est que je m'y mette dedans et que cela plombe le reste », « c'est un trou d'information ». Résister est donc essentiel, et cette résistance prend appui sur tout ce qui dans l'environnement est susceptible de faciliter l'engagement dans d'autres tâches. « Je sais pas si vous avez remarqué, mais on n'a jamais quitté cet écran là et ma tendance naturelle et permanente c'est de basculer, en cliquant sur la messagerie. Donc là je résiste en étant dans mon cahier ». Parfois, il faut même se déplacer pour sortir du champ d'attraction. Ainsi le chef de projet se préserve de l'attraction du mail, en s'installant à l'autre bout de son bureau, là où son écran sort de son champ visuel. Le discours est celui de la captation, qui oscille toujours entre disposition et dispositifs (Cochoy, 2004), disposition interne de la personne à se laisser capturer par le dispositif et propriétés caractéristiques du dispositif qui permettent de lui attribuer un pouvoir de captation de la personne.

D'autres enquêtes montrent à quel point cette interprétation est partagée parmi les cadres du centre de recherches. Leurs comptes-rendus manifestent ce caractère attracteur de la messagerie, oscillant simultanément sur la manière dont le dispositif capture leur attention<sup>11</sup> et dont ils sont disposés à se laisser prendre<sup>12</sup>. Le lien entre accumulation des sollicitations dans la messagerie électronique et intensification du travail d'articulation et de la pression gestionnaire fait même l'objet de plaisanteries complices, dans des discussions informelles. Un cadre pouvait y évoquer sur un ton badin les gains de temps que permettrait la suppression dans leur organisation de la fonction « mettre en copie ». La signification donnée à la messagerie électronique fait partie d'une culture professionnelle commune. Le cas de B. est particulier dans la mesure où elle fait partie des quelques managers qui ont conservé une activité de recherche personnelle, et pour lesquels résister à l'attraction de la messagerie électro-

11. « C'est vrai que je pense que j'ai tendance à me laisser facilement interrompre par des messages dans mon activité. (...) Ma messagerie est toujours ouverte. Je l'allume le matin et je la ferme le soir ... Même quand je ne suis pas sur messagerie j'ai un petit truc sonore qui me signale quand un message arrive. Quasi systématiquement quand je l'entends, je vais jeter un coup d'œil. (Denis, & Assadi, 2005, p.145).

12. « Je réponds tout de suite. Je sais que, sinon ... je vais me concentrer sur autre chose. J'aurais complètement oublié ce soir. Et, en même temps, j'ai envie de réagir, quoi ». (Ibidem).

nique est un enjeu vital par rapport à l'ensemble de son activité. Chaque situation qui donne lieu à inspecter son environnement pour traiter l'une des multiples sollicitations qui sont obstinément présentes, est l'occasion pour B. de rejouer cette tension et de mettre à l'épreuve l'équilibre des forces qui pèsent sur le travail. Ce constat peut être encore élargi. En effet, en écho aux plaintes des salariés, des guides d'utilisation de l'e-mail fleurissent dans de nombreuses entreprises<sup>13</sup>, certaines poussant la sensibilisation jusqu'à décréter une journée sans e-mail.

## 5.- Conclusion

Le point de départ de notre recherche a été la question de la multi-activité. A la différence de la simple fragmentation des activités par des interruptions, la multi-activité caractérise pour nous les situations où une grappe d'activités différentes reste pertinente dans son ensemble. Si, pour un observateur extérieur, l'acteur apparaît engagé dans une seule activité à la fois, les autres restent quand même en jeu. Dans une perspective pragmatique, nous nous sommes interrogés sur le type d'artefact et d'engagement qui pouvaient servir de point d'appui au développement de situations caractérisées par la multi-activité.

C'est le cas des dispositifs à qui est conféré, de par leur design ou leur usage, une « présence obstinée » dans l'environnement, c'est-à-dire une saillance perceptible et durable. Les messageries qui se sont multipliées dans nos environnements informationnels en constituent un exemple frappant. Cette modalité de persistance invite certains types de traitement mais autorise dans le même temps à ce que ce traitement soit différé. Au fil de l'activité de tels repères voient leur pertinence avivée de manière répétée de sorte qu'ils peuvent se transformer en sommation. Du point de vue du sujet, plus cette sommation est vive, plus l'artefact porteur d'une sollicitation pas encore traitée, semble préoccupant. « Présence obstinée » et préoccupation constituent un mode particulier de couplage entre la personne avec l'environnement. Plus les écologies informationnelles sont saturées d'artefacts qui peuvent être traités comme obstinément présents, plus elles sont préoccupantes à des titres divers, et plus elles constituent un point d'appui pour le développement de la multi-activité.

Certaines modalités d'usage et de design témoignent même d'une exploitation réflexive de la « présence obstinée » comme ressource pour l'action. D'un côté, les utilisateurs confèrent eux-mêmes une présence obstinée à leurs corps ou à des artefacts, de manière à anticiper le surgissement ultérieur d'une opportunité heureuse pour une action appropriée (les piles de papier apparemment désordonnées sur le bureau, les messages lus mais pas encore traités qu'on laisse dans l'*inbox* plutôt que de les archiver). De l'autre, les designers, cherchant à éviter la prolifération de sommations et d'alarmes intrusives et à résoudre les problèmes de concurrence attentionnelles, confèrent des propriétés de présence obstinée de plus en plus subtiles à des dispositifs comme les messageries.

Nous avons analysé une situation dans laquelle, après avoir clos une activité, un manager explore son environnement à la recherche des sollicitations qui y sont sédimentées et mobilise l'ensemble de ses différentes messageries pour déterminer la tâche dans laquelle il va s'engager ensuite. L'analyse détaillée de la vidéo correspondante nous a permis de cerner deux types de ressources pour agir dans des environnements pluriels dans une situation qui prête à la pertinence simultanée de plusieurs actions. D'une part, nous avons pu mettre en évidence le recours répété à ces épreuves de tangibilité, des gestes préparatoires par lesquels la personne anime un artefact et rend pertinent leur usage comme action à suivre. D'autre part, des étirements et des torsions, par lesquels la personne accomplit, distribue, hiérarchise et signale des engagements multiples.

13. La tension est notamment patente dans le guide édité par une grande entreprise britannique de conseil à l'attention de ses salariés. Celui-ci adopte délibérément la métaphore pathologique que ce soit dans le titre « Email first aid » ou dans tout le corps du document. Sur la première page sous une tête de mort, est inscrit qu'en Grande-Bretagne, 2,5 millions d'emails sont reçus chaque semaine. Tout l'argumentaire vise à expliquer que les emails doivent être consommés avec modération.

Le sujet peut s'appuyer sur ces ressources pour redonner sens à ce qu'il vient de faire et s'orienter vers ce qu'il peut faire ensuite. Ne pas ouvrir sa messagerie alors qu'on vient de réveiller sa souris, et saisir son mobile, c'est plus qu'ignorer une action particulière dans la gamme de toutes les actions possibles. C'est « activement » éluder une action pourtant projetée comme immédiatement pertinente. C'est également un premier signe de ce qui s'avèrera ultérieurement une résistance à l'usage de la messagerie. Le caractère préoccupant de celle-ci, tout comme la multi-activité, émergent moment par moment de l'ordonnancement séquentiel de l'action.

La relation entre l'ordonnancement séquentiel de l'agir dans une écologie plurielle et l'intelligibilité émergente de l'action est à rapprocher de ce qui est observé dans les interactions et les conversations ordinaires. D'autant que la distribution des engagements avec de multiples artefacts y est assurée par des dispositifs similaires à ceux employés pour allouer ses engagements dans les interactions en co-présence : étirements et torsions du corps, réorientations du regard et de différentes parties du corps. Il subsiste bien sûr des différences, puisque l'intelligibilité et l'« *accountability* » apparaissent dans le premier cas comme un accomplissement réflexif, et dans le second comme un accomplissement collaboratif. A cette importante restriction près, il est tentant de faire l'hypothèse d'un rapprochement entre l'agir avec les choses et l'agir avec les personnes, fondé sur les relations étroites qui existent entre la présence obstinée des sollicitations matérielles et l'ordonnancement séquentiel de l'action dans les écologies informationnelles.

Dans des écologies plurielles, tous les dispositifs ne se valent pas. Certains sont plus préoccupants et donc ont un pouvoir d'attraction plus fort. C'est dans l'ordonnancement séquentiel de l'exploration des messageries qu'apparaissent le caractère préoccupant de la messagerie électronique, et les efforts déployés par la personne pour ne pas se laisser prendre à la présence sourde et lancinante qu'elle confère aux e-mails. Cette signification de l'artefact rend en retour lisible et intelligible la séquence. Parce que les qualités de la messagerie sont inséparables des représentations de l'activité professionnelle, la situation elle-même devient une mise à l'épreuve, une occasion d'évaluer où l'on en est professionnellement, à l'aune d'une conception normative du travail (tendue entre recherche et management dans le cas étudié). C'est-à-dire de sentir si l'on cède ou non à l'attraction du dispositif et au type d'activité qu'il symbolise, si l'on tient bon ou si l'on perd pied, et même parfois, si cette posture de travail est viable dans l'organisation. La gestion des multiples sollicitations que les dispositifs de communication inscrivent dans l'environnement de travail donne lieu à des situations banales et risquées à la fois, à des accomplissements locaux toujours susceptibles de se muer en épreuve des tensions qui pèsent globalement sur l'activité. Ne jamais être sûr d'avoir réalisé ce qu'il convenait de faire engendre chez le travailleur une souffrance sourde, ce qui n'est pas sans évoquer la question de l'intensification du travail. L'activité de s'engager dans une activité devient une arène politique où se forment dans la confrontation avec les choses certaines qualités du travail et de l'action organisée.

Le cadre analytique développé permet enfin de poser certains problèmes relatifs à la conception des artefacts communicationnels dans des termes différents. D'un côté le caractère préoccupant de la messagerie email s'enracine dans l'organisation, et de l'autre il se concrétise dans la manière dont la messagerie et la boîte des messages entrants font saillance à l'écran et concernent l'utilisateur. Il serait donc tentant d'alléger le poids que le fait d'habiter dans l'organisation fait peser sur la manière dont ses membres traitent les emails en limitant leur saillance perceptive ou en permettant à l'utilisateur de moduler celle-ci. Malheureusement les stratégies de traitement des emails utilisent la possibilité de faire persister les messages comme sollicitations accessibles et inspectables dans la boîte d'arrivée, c'est-à-dire la manière même dont ils sont « obstinément présents ». C'est ce qui explique la taille énorme des « *inbox* » (Whittaker, & Sidner, 1996).

Diminuer purement et simplement la « présence obstinée » des messages pourrait donc s'avérer contreproductif. Une piste pourrait consister à fournir à la personne plusieurs environnements (par exemple d'écran), avec différents types de design et de fonctionnalités. Plutôt qu'un écran-type avec son bureau personnalisé, il serait possible d'imaginer différents environnements d'écran ou les emails n'ont pas la même saillance. De la même manière qu'un appartement contient des pièces

aux fonctionnalités et à l'ameublement différent, le choix serait donné à l'utilisateur entre plusieurs configurations, associées à certains types d'activité, et où le caractère préoccupant des emails ne se manifeste pas de la même manière : dans un cas la messagerie email ne sera même pas apparente ; dans un autre elle sera visible mais pas connectée (ce qui permet de traiter des messages sans être dérangé ; dans d'autres ce sont seulement les sujets et les fils de messages pertinents pour l'activité promue par l'environnement qui seront apparents.

#### RÉFÉRENCIEMENT

Datchary C., & Licoppe, Ch. (2007). La multi-activité et ses appuis : l'exemple de la « présence obstinée » des messages dans l'environnement de travail. *@activités*, 4 (1), pp 4-29, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>

#### RÉFÉRENCES

- Adamczyk, P. D., & Bailey, B. P. (2004). If Not Now, When?: The Effects of Interruption at Different Moments Within Task Execution. *CHI2004*, 6, 271-278.
- Assadi, H., & Denis, J. (2005). Les usages de l'*e-mail* en entreprise: efficacité dans le travail ou surcharge informationnelle? In E. Kessous, & J.-L. Metzger (Eds.), *Travailler aujourd'hui avec les technologies de l'information* (pp. 1353-1154). Paris: Hermès.
- Bachelard, G. (1942). *L'eau et les rêves. Essai sur l'imagination de la matière*. Paris: LGF.
- Belloti, V., Ducheneaut, N., Howard, M., & Smith, I. (2003). Taking email to task: The design and evaluation of a task management centered email tool. *CHI 2003*, 345-352.
- Boltanski, L., & Chiapello, E. (1999). *Le nouvel esprit du capitalisme*. Paris: Gallimard.
- Borzeix, A. (2001). Le travail et sa sociologie à l'épreuve du langage. In A. Borzeix, & B. Fraenkel (Eds.), *Langage et travail, communication, cognition, action* (pp. 55-87). Paris: Éditions CNRS.
- Chateauraynaud, F. (2004). L'épreuve du tangible. Expériences de l'enquête et surgissements de la preuve. *Raisons Pratiques*, 15, 167-194.
- Clot, Y. (2005). *Pourquoi et comment s'occuper du développement en clinique de l'activité?* Marcy l'étoile: Conférence Artefacts et Collectif. <http://sites.univ-lyon2.fr/artco/telechargement/texte-clot.pdf>
- Cochoy, F. (2004). La captation des publics entre dispositifs et dispositions ou le petit chaperon rouge revisité. In F. Cochoy (Ed.), *La captation des publics* (pp. 11-68). Toulouse: Presses Universitaires du Mirail.
- Cohen, A. (1968). *Belle du Seigneur*. Paris: Gallimard.
- Cole, M. (1996). *Cultural Psychology. A Once and Future Discipline*. Cambridge: Belknap Harvard.
- Conein, B., & Jacopin, E. (1994). Action située et cognition. Le savoir en place. *Sociologie du Travail*, 4, 475-499.
- Cutrell, E. B., Czerwinski, M., & Horvitz, E. (2000). Effects of Instant Messaging Interruptions on Computing Tasks. *CHI 2000, Interactive Posters*.
- Denis, J., & Licoppe, C. (2006). La coprésence équipée : usages de la messagerie instantanée en entreprise. In A. Bidet, A. Borzeix, T. Pillon, G. Rot, & F. Vatin (Eds.), *Sociologie du travail et activité* (pp. 47-65). Toulouse: Octarès.
- Engeström, Y., Engeström, R., & Vähäaho, T. (1999). When the center does not hold. The importance of knotworking. In S. Chaiklin, M. Hedegaard, & U. Jensen (Eds.), *Activity Theory and Social Practice: Cultural-Historical Approaches* (pp. 345-374). Aarhus: Aarhus University Press.

- Fisher, D., Brush, A. J., Gleave, E., & Smith, M. (2006). Revisiting Whittaker and Sidner's "Email overload" ten years later. *CSCW 2006*, 309-312.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gillie, T., & Broadbent, D. (1989). What makes interruptions disruptive? A study of length, similarity and complexity. *Psychological Research*, 50, 243-250.
- Goffman, E. (1981). Footing. In E. Goffman (Ed.), *Forms of talk* (pp. 345-374). Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Gonzalez, V. M., & Mark, G. (2004). "Constant, constant, multi-tasking craziness": managing multiple working spheres. *Letters CHI*, 6(1), 113-120.
- Hess, S. M., & Detweiler, M. C. (1994). Training to reduce the disruptive effects of interruptions. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society's 38th Annual Meeting*, pp. 1173-1177.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. Cambridge (Massachusetts): MIT Press.
- Kendon, A. (1990). *Conducting Interaction. Patterns of behavior in focussed encounters*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kirsh, D. (2001). The context of work. *Human-Computer Interaction*, 16, 305-322.
- Kruglanski, A. W., & Webster, D. M. (1996). Motivated closing of the mind: Its cognitive and social effects. *Psychological Review*, 103(2), 263-283.
- Lahlou, S. (2000). Attracteurs cognitifs et travail de bureau. *Intellectica*, 30, 75-113.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Luff, P., Heath, C., Kuzuoka, H., Hindmarsh, J., Yamazaki, K., & Oyama, S. (2003). Fractured ecologies: creating environments for collaboration. *Human-Computer Interaction*, 18, 51-84.
- Luff, P., Hindmarsh, J., & Heath, C. (Eds.). (2000). *Workplaces studies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McFarlane, D. (1999). Coordinating the interruption of people in human-computer interaction. *INTERACT'99*, 295-303.
- Mead, G. H. (1934). *Mind, self and society* (1967 ed.). Chicago: University of Chicago Press.
- Merleau-Ponty, M. (1964). *Le visible et l'invisible*. Paris: Gallimard.
- Mintzberg, H. (1973). *The nature of managerial work* (1980 ed.). Prentice-Hall.
- Nardi, B., & Kaptelinin, V. (2005). Agency, Mediation, and Context: Second-Wave Interaction Design Theories. *Colloque Artefact et collectif*.
- Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. New York: Basic Books.
- Paradeise, C., & Lichtenberger, Y. (2001). Compétence, compétences. *Sociologie du Travail*, 43(1), 33-48.
- Reder, S., & Schwab, R. G. (1990). The temporal structure of cooperative activity. *ACM conference on Computer-supported cooperative work*, 303-316.
- Schegloff, E. A. (1972). Sequencing in Conversational openings. In D. Hymes, & J. Gumperz (Eds.), *Directions in sociolinguistics. The Ethnography of communication* (pp. 346-380). Cambridge: Cambridge University Press.
- Schegloff, E. A. (1998). Body Torque. *Social Research*, 65(3), 535-593.
- Sproull, L. S. (1984). The nature of managerial attention. *Advances in Information Processing in Organizations*, 1, 9-27.

- Strauss, A. (1985). Work and the division of labor. *The Sociological Quarterly*, 26(1), 1-19.
- Suchman, L. (1987). *Plans and Situated Actions*. New York: Cambridge University Press.
- Theureau, J. (2004). *Le cours d'action: analyse sémiologique. Un essai d'une anthropologie cognitive située*. Toulouse: Octarès.
- Weick, K. (1995). *Sensemaking in Organizations*. Londres: Sage.
- Whittaker, S., & Sidner, C. (1996). Email Overload: Exploring Personal Information Management of Email. *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 276-283.
- Yates, J. (1989). *Control through communication. The Rise of the system in American management*. Baltimore: The John Hopkins University Press.

#### RÉSUMÉ

Contrairement à la simple fragmentation des activités et à la multiplication des interruptions, dans une situation de multi-activité, plusieurs actions et activités sont pertinentes au même moment, même si elles paraissent absentes aux yeux d'un observateur extérieur. Dans une perspective pragmatique, nous montrons comment la « présence obstinée » de certains artefacts dans l'environnement de travail constitue un point d'appui pour la multi-activité. Cette « présence obstinée » (c'est-à-dire une persistance et une saillance conférée par design ou dans l'usage aux artefacts, tant que la sollicitation dont ils sont porteurs n'a pas été traitée) est par exemple caractéristique des dispositifs de messagerie. La « redécouverte » répétée de ces artefacts au gré de l'activité est susceptible de faire sommation et d'acquiescer ainsi une capacité à « préoccuper » le sujet. La seconde partie de l'article est consacrée à une analyse vidéo d'une situation de travail, celle d'un manager qui explore son environnement pour trouver quoi faire ensuite, afin de montrer comment il est possible de mettre empiriquement en évidence la multi-activité. Dans un premier temps, l'analyse permet d'identifier deux types de ressources pour s'orienter dans des écologies informationnelles complexes : le recours répété à des gestes préparatoires par lesquels la personne anime un artefact et rend pertinent son usage comme action à suivre ; et des étirements et des torsions, par lesquels la personne accomplit, distribue, hiérarchise et signale des engagements multiples. La séquence d'exploration de l'environnement apparaît alors comme une chorégraphie dont le déroulement séquentiel co-produit et rend visible l'attraction lancinante que l'usage de la messagerie email exerce sur l'activité du sujet, et la résistance que celui-ci y oppose. Les contraintes de flexibilité et de réactivité qui pèsent aujourd'hui sur le travail se conjuguent donc avec les orientations d'un design centré sur l'accessibilité et la disponibilité perceptive des artefacts dans les environnements de travail pour favoriser les situations de multi-activité.

#### MOTS-CLÉ

Multi-activité, activité, technologies d'information et de communication, messageries

#### RESUMEN

**La multi-actividad y sus soportes: El ejemplo de la « presencia obstinada » de los mensajes en los entornos de trabajo.** Contrariamente a la simple fragmentación de las actividades y a la multiplicación de las interrupciones, en una situación de multi-actividad, varias acciones y actividades son pertinentes simultáneamente, incluso si éstas parecen estar ausentes a los ojos de un observador externo. Desde una perspectiva pragmática, mostramos cómo la « presencia obstinada » de ciertos artefactos en el entorno de trabajo constituye un punto de apoyo para la

multi-actividad. Esta « presencia obstinada » (es decir, una persistencia y un relieve conferidos a los artefactos por el diseño o en el uso, mientras que la sollicitación de la que son vectores no ha sido tratada) es, por ejemplo, característica de los dispositivos de mensajería. El « redescubrimiento » reiterado de estos artefactos ante el requerimiento de la actividad puede sumarse potencialmente y tener la capacidad de « preocupar » al sujeto. A fin de mostrar cómo es posible poner en evidencia empíricamente la multi-actividad, la segunda parte del artículo está dedicada al análisis de videos de una situación de trabajo, la de un gerente que explora su entorno para decidir qué hacer luego. En un primer momento, el análisis permite identificar dos tipos de recursos para orientarse en las ecologías informacionales complejas : el recurso reiterado a los gestos preparatorios a través de los cuales la persona da vida a un artefacto y logra que su uso sea pertinente en tanto que acción a seguir ; y los estiramientos y torsiones a través de los cuales la persona logra, distribuye, jerarquiza y señala formas de compromiso múltiples. La secuencia de exploración del entorno aparece entonces como una coreografía cuyo desarrollo secuencial está co-producido y permite ver la atracción obsesiva que el uso de las mensajerías de correo electrónico ejerce sobre la actividad del sujeto, y la resistencia que éste le ofrece. Las exigencias de flexibilidad y de reactividad que pesan hoy en día sobre el trabajo se conjugan pues, en los entornos de trabajo, con las orientaciones de un diseño centrado sobre la accesibilidad y la disponibilidad perceptiva de los artefactos para favorecer las situaciones de multi-actividad.

PALABRAS-CLAVE

Multi-actividad, tecnologías de la información y de la comunicación, mensajerías electrónicas.

Article reçu le 24 mars 2006, accepté le 28 janvier 2007

## Annexe : Séquence

Verbalisations	Actions corporelles	Activités liées aux applications informatiques
1. B. ça allège (.) ça allège le coût de tes missions au Japon. [hhhh]	Elle se rassied, en position de torsion intermédiaire, ses deux mains ramenées sur le haut de ses jambes. A partir de la pause en milieu de tour commence à réorienter ses jambes, son buste suit avec un très léger décalage, et sa tête un décalage encore plus grand. Le mouvement de tête s'accélère en fin de tour, de sorte qu'elle se retrouve orientée vers l'écran exactement à la fin du mot « Japon ».	
2. B. [Voilà hahaha]		
3.	Sa main droite va sur la souris tandis qu'elle baisse la tête vers son cahier, puis la quitte en même temps que la main gauche quitte son corps pour que les deux se rejoignent sur le clavier	
4.	B quitte la pièce. Au moment où elle clique, sa tête se redresse dans le même mouvement pour s'orienter vers l'écran.	Elle tape des informations dans la fenêtre Outlook correspondant au contact qui vient d'avoir lieu. Elle clique à la fin sur la souris pour fermer la fenêtre et initier le retour à l'écran calendrier de la semaine.
5.		Une fois qu'elle a fini de taper, inspecte l'écran pendant deux secondes, en avançant légèrement la tête
6. V : okay::	Au moment où elle parle, ramène sa main gauche vers son ventre, la laisse tomber dans un geste qui exprime le relâchement, et sa main droite vers la souris.	
7.	Reculé son buste et son visage de manière plus marquée (visage toujours orienté vers l'écran) en même temps que sa main droite quitte la souris pour remonter le long de son visage et réajuster ses lunettes.	Juste après qu'elle ait parlé, les actions écran qu'elle a initié s'accomplissent successivement (fermeture de la fenêtre Outlook liée à ce contact particulier et retour à l'écran calendrier de la semaine) 1.
8.		Nouveau geste vers la souris, qu'elle effleure d'un bref contact
9.	Ne laisse pas sa main s'appuyer, relève celle-ci presque immédiatement de la souris et ramène sa main droite vers la gauche pour se saisir du portable, touche celui-ci une première fois sans le saisir, de sorte qu'il se déplace vers la gauche	

10.	<p>puis s'en saisit après une fraction de seconde, lève le bras et le mobile pour consulter l'écran de celui-ci. Réoriente son buste et son visage vers le mobile et rapproche un peu le visage du mobile sans effectuer de mouvement de buste en ce sens. puis s'en saisit après une fraction de seconde, lève le bras et le mobile pour consulter l'écran de celui-ci. Réoriente son buste et son visage vers le mobile et rapproche un peu le visage du mobile sans effectuer de mouvement de buste en ce sens.</p>	Active une touche du mobile pour afficher l'écran SMS
11. B. en :suite ?	<p>Dans le même temps, sa main gauche quitte sa position relâchée au creux de son corps pour se lever et se stabiliser brièvement en l'air, moins d'une seconde. Cette position est dans le plan vertical que définissent le téléphone et son buste, entre les deux, index détaché et tendu vers le téléphone.</p> <p>Etire sa main gauche vers le téléphone fixe tout en continuant à fixer le cahier. Laisse tomber sa main sur le combiné, laisse un peu glisser sa main sur le côté gauche du combiné, manque de perdre le contact, puis se rattrape en remontant sa main toujours posée sur le combiné sans s'en saisir, pause d'une seconde.. A ce moment a constitué une position d'étirement, corps face écran vers le cahier, bras droite et main droite presque au contact de la souris, enveloppe celle-ci sans être en position de manipulation, et bras gauche éloigné du corps pour que la main soit au contact du téléphone</p>	<p>La main toujours vers la souris, baisse la tête et voûte le dos pour orienter et rapprocher sa tête du cahier.</p> <p>Au début du mot, sa main gauche touche la souris et la soulève légèrement avant de la reposer (sa paume reste au contact mais ses doigts s'en désolidarisent en se soulevant très légèrement au-dessus de la souris, tout en restant dans une position prête à cliquer).</p>
12.	<p>Lève la tête et l'oriente vers le clavier du téléphone, sa main quitte le combiné pour numéroté quelques chiffres clavier, puis regard retourne vers cahier tandis que main gauche reste au-dessus du clavier du téléphone pour poursuivre sa numérotation. Presse trois touches, s'arrête de composer, Regarde son cahier.</p>	
13. B. ah mince	<p>Se saisit du combiné, le soulève et le raccroche (pour annuler la numérotation sans même regarder).</p>	

14.	Réoriente son buste et son regard vers le téléphone fixe. Recommence une numérotation, dès qu'elle a fini, ancre sa main sur le combiné et oriente son buste vers l'écran tandis que son visage s'incline. Le mouvement du visage se ralentit pour permettre un regard cahier marqué. Sans que le mouvement ne se soit interrompu, le visage et le regard remontent vers l'écran, où la fenêtre de son calendrier est toujours ouverte, pour se stabiliser.	
15. M. Pour consulter votre mess[		
16. [bruit de touches	Compose directement, avant la fin de l'annonce, la séquence de chiffres permettant d'accéder aux nouveaux messages.	
17. (2.0)		Dans le silence entre les bruits de touches et le moment où la messagerie donne son nom, elle oriente son visage vers un menu à gauche et elle clique sur sa souris pour accéder à sa boîte de messagerie électronique, qui s'affiche plein écran en mode liste des messages et consultation partielle.
18. M. Nom de B.		
		A la fin de son nom glisse la souris sur le message au dessus et clique. Appuie à deux reprises sur la touche supprimer de son clavier avec l'aide de son majeur droit (suppression de deux messages, celui sur lequel elle s'est positionné et celui sur lequel son curseur était positionné à l'ouverture de la messagerie)
19. M. Veuillez composer votre mot de passe	réoriente sa tête et son regard vers téléphone fixe ; ainsi que son buste mais très légèrement (mouvement moins marqué que les précédents).	
20. Bruits de touches	compose une séquence de chiffres, le côté gauche de sa main reste appuyé sur le combiné. Dès l'avant dernier numéro, terminé réoriente sa tête vers l'écran, la main gauche repose en partie sur le clavier du téléphone, en partie sur le combiné.	

# Analyser l'activité de médecins hospitaliers pour concevoir la formation : le cas de la prescription de neuroleptiques

**Aurélie Grass**

Docteur en Pharmacie, Pharmacie du centre hospitalier, 38120 Saint-Égrève.  
grass.aurelie@wanadoo.fr

**Michel Grangeat**

Maître de conférences, Laboratoire des Sciences de l'Éducation (LSE – EA 602), Université Pierre Mendès France et  
IUFM. 38000 Grenoble.  
michel.grangeat@upmf-grenoble.fr

**Benoît Allenet**

Maître de conférences, ThEMAS TIMC-IMAG (UMR CNRS 5525), Université Joseph Fourier, Département de  
pharmacie, Centre hospitalier universitaire. 38000 Grenoble.  
BAllenet@chu-grenoble.fr

## ABSTRACT

**Analysis of medical practices for building physicians' education: the prescription of antipsychotic drugs.** The present study aims at understanding the observed gap between routine medical practice of some French physicians working in a psychiatric hospital and the available clinical guidelines Based on the theoretical field of didactic including conceptualisation, semi directed interviews were conducted with 12 physicians working in the same psychiatric hospital, chosen depending on their seniority and expertise levels. The results allow building the referential for their clinical activity and outlining what is needed regarding the training of these physicians.

## KEYWORDS

didactics, skills, conceptualisation, schizophrenia, semi directed interviews, medical prescription of antipsychotic drugs.

En médecine, conférences de consensus et recommandations pour la pratique clinique synthétisent les recommandations consensuelles émises par les sociétés savantes médicales, avec le soutien de la Haute Autorité en Santé (HAS) afin de fournir des repères objectifs et indépendants aux médecins. Réactualisés régulièrement, ces textes sont largement diffusés. Néanmoins, des études montrent que les pratiques médicales s'écartent des guides de bonnes pratiques, dans différentes disciplines telles que la médecine d'urgence, la chirurgie, la cardiologie (Staikowski, Chouaid, Zanker, Pevrieri, Traineau, & Lagha, 1997; Demange, Di Sandro, Coince, & Philippe, 1999; Bedouch, Labarère, Chripaz, Allenet, Lepape, Fourny *et al.*, 2004). C'est également le cas pour la psychiatrie, concernant la prise en charge de la schizophrénie (Glikman, Pazart, Casadebaig, Philippe, Lachaux, Kovess *et al.* 1999). Pourtant, l'évaluation des pratiques médicales visant l'amélioration de la qualité des soins par l'harmonisation de pratiques – jusque-là hétérogènes entre elles et par rapport aux données de la science – est devenue depuis peu obligatoire pour tout médecin (loi du 13 août 2004). Elle est d'ailleurs partie intégrante de la procédure d'accréditation à laquelle chaque établissement de santé est périodiquement soumis (HAS, 2005).

L'objet de la présente étude est de comprendre les processus qui déterminent ces écarts.

## 1.- Le contexte des pratiques de prescription de neuroleptiques

Le cas de la schizophrénie – une pathologie centrale dans notre étude – s'inscrit dans ce problème général. Associant délire, hallucinations, désorganisation du discours et des comportements, cette maladie chronique évolue vers une dissociation de la personnalité avec déficit mental (Godfryd, 1993). Sa prise en charge psychiatrique a pour but de conduire le patient, sinon à la guérison, tout au moins à un état d'équilibre permettant sa sortie de l'hôpital (Chabannes, Benattia, Pascal, Azorin, Vidon, Bouhassira *et al.*, 1998). Associés aux régulateurs de l'humeur, antidépresseurs et anxiolytiques, les neuroleptiques représentent l'essentiel du traitement (Bourgeois, 2003). Leurs effets indésirables potentiels nécessitent une surveillance spécifique aux niveaux pondéral, cardiaque, sanguin, neurologique et clinique (Reynaud, 1994 et Gury, Ames, Camm, Cook, Falkai, Hurley *et al.*, 2003). Néanmoins, une récente étude (Ménard, & Roy, 2004) montre, après l'étude de Glikman *et al.* (1999), que les pratiques de prescription et de suivi des médicaments neuroleptiques s'écartent là encore des recommandations ; or, ces dernières sont formalisées par une conférence de consensus réactualisée l'année même de cette enquête (Fédération Française de Psychiatrie, 2003).

L'activité du médecin psychiatre doit toutefois être resituée dans son contexte organisationnel. Le récent plan de santé mentale 2005-2008, mis en place pour « donner à la psychiatrie française un nouveau souffle » intervient alors que, depuis une vingtaine d'années, le recours à la psychiatrie est en constante augmentation, que la réduction régulière et continue des places en hôpital n'a pu être que partiellement compensée par les réseaux de prise en charge extra hospitaliers et que l'évolution des populations médicale et infirmière laisse présager une baisse problématique pour les années à venir (Ministère français des solidarités, de la santé et de la famille, 2005).

L'écart entre les pratiques attendues et réelles qui est étudié dans ce texte s'inscrit donc, à la fois, dans une activité complexe – la prescription de neuroleptiques – et dans un contexte organisationnel difficile – la réorganisation des moyens.

### 1.1.- Cadre conceptuel de l'étude : activité constructive et situation de travail

L'activité médicale est vue ici comme toute activité professionnelle. En conséquence, nous proposons de l'étudier selon le cadre de la didactique professionnelle et, plus largement, de celui de la psychologie ergonomique qui en est en partie à l'origine (Rogalski, 2004). Deux concepts principaux seront mobilisés : celui d'activité et celui de situation.

Comme pour d'autres activités professionnelles, on considère que l'activité des médecins s'inscrit dans la tâche prescrite tout en la dépassant (Leplat, 1997) : elle déborde la tâche et son exécution par l'agent en prenant en compte ses représentations mentales, ses modèles cognitifs et ses motivations. Elle se décompose en activité productive, visant à l'obtention de résultats, et en activité constructive, perdurant au-delà de l'action, soutenant le développement des compétences. Cette dernière – issue de l'expérience personnelle, durant les études, la vie sociale et le métier – permet à l'agent de faire face aux diverses situations de travail auxquelles il est confronté (Samurçay, & Rabardel, 2004).

Cet aspect cognitif, constructif, de l'activité est décrit dans la littérature comme étant sous-tendu par des processus de conceptualisation qui permettent à l'agent de faire le lien entre ses connaissances et ses actions afin de mieux contrôler ses démarches, d'adapter ses manières de faire aux particularités de la situation (Vergnaud, 1996). Les schèmes – éléments cognitifs élaborés par l'agent en situation – représentent le support de cette conceptualisation. Ils permettent, notamment, à l'agent de redéfinir la tâche prescrite, en partie implicite puisque rarement décrite en totalité. Ils sont décrits comme étant constitués de quatre éléments complémentaires : les buts qui orientent l'action, les indices ou événements tirés de la situation qui génèrent cette action, les règles d'action qui en assurent la réalisation et les savoirs qui justifient les choix parmi l'ensemble des règles d'action potentiellement adéquates. Ces éléments cognitifs, ces savoirs d'action (Barbier, & Galatanu, 2004), s'ils demeurent isolés n'autorisent qu'une conduite de l'activité au coup par coup. De fait, avec l'expérience et la

formation, ils sont organisés et hiérarchisés en constituant des modèles opératifs, des répertoires permettant à l'agent de planifier son activité en s'adaptant aux situations rencontrées, même nouvelles. Le modèle opératif permet ainsi de catégoriser les actions autour des dimensions essentielles de l'activité professionnelle (Pastré, 2004, 2005). Il permet aussi de donner du sens à ces actions en les intégrant à des entités plus larges, telles que la connaissance de la situation de travail, la prise en compte des longues temporalités régissant les actions en cours ou les savoirs sur le métier. Le niveau de compétence de l'agent est alors fonction de l'organisation de ce modèle opératif : celui du novice est centré sur des détails, sans vraiment de liaisons en entre eux ; celui de l'expert est à la fois étendu et hiérarchisé. Cependant, tous les modèles opératifs de tous les agents ne peuvent se construire indépendamment les uns des autres, de la tâche prescrite ou des savoirs de métier. On définit alors un modèle commun – nommé structure conceptuelle de la situation – que l'on décrit à partir du point de vue des experts.

La situation détermine cependant le développement des compétences et donc des processus de conceptualisation. Dans le cas de cette étude de praticiens en institution, l'activité se place dans un contexte collectif et la nature de l'évolution du professionnel au sein d'un réseau de collègues détermine les compétences (Zarifian, 2004). Deux positionnements dans le collectif sont retenus ici, selon que le sujet se limite au noyau dur du métier, au cœur de la tâche prescrite, ou que, à l'inverse, il profite des interactions avec d'autres collègues ou d'autres services pour améliorer l'efficacité de son action (Leplat, 1997). Ce collectif fonctionne à partir d'une représentation opérative partagée qui permet aux individus de coordonner leurs actions (Rogalski, 2005) : plus cette représentation – que l'on assimilera ici à la structure conceptuelle de la situation – est largement partagée, plus l'activité collective est efficace.

La pratique étudiée ici se situe également en contexte dynamique (Amalberti, 2001). Quatre caractéristiques de ce type de contexte seront retenues : les actions requises des agents ne peuvent être décrites en détail car elles dépendent d'une multitude de facteurs contextuels ; les indices à partir desquels l'agent peut réguler son action ne représentent que des indicateurs pour des variables sur lesquelles nul ne peut jouer directement ; le système évolue de lui-même sans action de l'agent, voire en contrecoup de cette action ; la conduite efficace est celle qui consiste à anticiper l'apparition de dysfonctionnements, en maintenant le système dans un état d'équilibre acceptable ne générant pas de risques, quitte à ne pas respecter strictement la procédure prédéfinie (Hoc, Amalberti, Cellier, & Grosjean, 2004).

Une telle étude des compétences, dans le cadre de la didactique professionnelle, ne vise donc pas à évaluer le sujet, à le situer sur une échelle entre novice et expert par exemple. Elle vise à comprendre les processus qui déterminent l'activité afin de transformer les situations de travail et de concevoir des formations en adéquation avec les prescriptions, certes, mais aussi avec les conditions locales de leur mise en œuvre.

Nous tenterons ici d'utiliser ces concepts, qui ont fait leurs preuves dans de nombreuses professions, afin d'analyser l'activité médicale. Plusieurs raisons laissent penser que cette approche pourrait s'avérer pertinente. Tout d'abord, bien que la profession soit encadrée par de nombreuses références juridiques et recommandations, sous la forme de conférences de consensus et de référentiels locaux, les opérations à réaliser par le médecin sont rarement décrites en détail. De fait, la prescription médicamenteuse, prérogative médicale, est souvent décrite comme une pratique idéalement basée sur les preuves apportées par la science, mais dans laquelle le professionnel se doit d'appliquer la meilleure preuve disponible pour traiter son patient (Sackett, Rosenberg, Gray, Haynes, & Richardson, 1996 ; Lachaux, Pasi-Delay, & Adouard, 1998). En outre, le médecin est un organisateur, articulant les interventions de différents professionnels de santé et équipes de soins pour la prise en charge optimale du patient (Pasi-Delay, & Lachaux, 1998 ; Gury, Ames, Camm, Cook, Falkai, Hurley *et al.*, 2003). L'étendue des situations cliniques possibles introduit ainsi un haut degré de complexité : les démarches à mettre en œuvre ne pouvant être toutes envisagées et décrites, le professionnel est confronté à des situations nouvelles caractérisées par leur grande diversité et leur écart aux situations basiques du

métier. Enfin, l'évolution du patient entre deux consultations médicales, indépendamment de l'action du professionnel, confère un aspect dynamique à l'activité médicale (Marquié, Raufaste, Mariné, & Ecoiffier, 2003).

En conséquence, la pratique médicale peut être analysée comme une activité collective – dont l'étude est bien documentée dans de nombreuses professions (Rogalski, 1995 ; Hatchuel, 1996 ; Weill-Fassina, & Benchekroun, 2000 ; Grangeat, & Chakroun, 2005) – et comme une activité en situation dynamique – de la même manière que l'enseignement (Rogalski, 2003 ; Grangeat, 2006) ou la conduite de systèmes technologiques de pointe (Samurçay, & Hoc, 1988 ; Pastré, 1999a, 1999b ; Hoc, *et al.* 2004). De fait, certaines recherches dans le domaine médical s'inspirent de la didactique professionnelle ou de la psychologie ergonomique (Faure, & Gonzalez, 1988 ; Boreham, Foster, & Mawer, 1992 ; Boreham, Mawer, & Foster, 1996 ; Anceaux, & Beuscart-Zéphir, 2002 ; Boreham, 2002 ; Beaulieu, Rivard, Hudon, Saucier, Remondin, & Favreau, 2003 ; Spies, Mokkink, de Vries Robe, & Grol, 2004).

## 2.- Problématique et méthodologie

Face au constat d'écart entre les pratiques observées et les recommandations institutionnelles, nous visons à analyser l'activité médicale afin de mettre en évidence les compétences de médecins dans le suivi de patients sous neuroleptiques et d'esquisser des organisations de travail propices à leur développement.

Cette étude nécessite l'élaboration d'un référentiel préalable, à partir d'informations sur la tâche prescrite, recueillies lors d'une revue de la littérature médicale. Les déterminants de l'activité apparaissent, effectivement, comme étant très divers : influences respectives de la formation initiale et continue du médecin (Lachaux *et al.* 1998 ; Ray-Coquard, Chauvin, Lurkin, Ducimetière, Jacquin, Agostini *et al.*, 2006 ; code de déontologie médicale), de l'expérience acquise lors de l'exercice professionnel (Prosser, & Walley, 2006), du côtoiement des visiteurs médicaux réalisant l'essentiel de la publicité autour du médicament (La Revue Prescrire, 2006), des collègues exerçant dans l'institution, dans les hôpitaux voisins, en libéral (Pasi-Delay, & Lachaux, 1998 ; Sauvagnac, Beckendorf, Lesur, Luporsi, Stines, Falzon, *et al.*, 1999 ; Gury *et al.*, 2003), des conditions matérielles locales lors de l'exercice de l'activité (Ray-Coquard *et al.*, 2006), des exigences législatives et réglementaires encadrant la profession. Un référentiel des déterminants de l'activité peut cependant être structuré selon trois axes : l'expérience professionnelle, les références législatives et réglementaires propres à la profession et les conditions matérielles de travail. Ces axes définissent trois thèmes principaux qui se déclinent en douze sous-thèmes à aborder lors de l'entretien avec le médecin ; l'ensemble structure l'investigation (cf. Annexe 1).

### 2.1.- Appui des entretiens sur une trace de l'activité

Les recherches dans le domaine médical qui se réfèrent au cadre théorique proposé ici utilisent divers modes d'accès à l'activité : étude de dossiers médicaux, auto-questionnaire, entretien d'auto-confrontation, participation de patients standards, utilisation de cas cliniques factices, utilisation de la technique de verbalisation simultanée. Dans le cas de la présente étude, l'enregistrement ou l'observation de médecins, durant leur activité en psychiatrie, ne sont pas envisageables. De ce fait, le recueil des données s'effectue par entretiens semi-structurés dits d'explicitation, conçus pour obtenir la verbalisation *a posteriori* du vécu de l'action et, ainsi, accéder aux structures cognitives mises en jeu (Vermersch, 2004).

Lors de l'entretien, afin de confronter le médecin à une trace de son activité, le recours à une simulation inspirée d'un cas réel a été envisagé. Faisant partie des épreuves du concours d'internat en médecine, le commentaire de cas cliniques est familier au médecin. Cependant, le professionnel confronté

à une ordonnance factice pourrait être incité à exposer des savoirs théoriques éloignés de son activité. C'est pourquoi nous avons choisi de confronter chaque médecin à une ordonnance qu'il avait rédigée lui-même pour l'un de ses patients. Utiliser de telles ordonnances comme supports d'entretien, jouant un rôle d'amorce et de lien entre la situation professionnelle antérieure et sa verbalisation, devrait permettre d'accéder à une part de l'activité tout en évitant les propos trop convenus. Cependant, afin d'éviter de donner l'impression de prendre le sujet en défaut et, ainsi, de provoquer des jugements sur l'activité et des rationalisations *a posteriori*, les ordonnances choisies sont conformes à ce qui peut être attendu par l'institution de l'interviewé.

Le guide d'entretien, qui s'appuie sur le référentiel, comporte l'énoncé d'un contrat de communication préalable à l'entretien, rappelant notamment l'objet de la recherche et le déroulement de l'entretien, suivi de douze questions ou relances, permettant d'aborder les douze sous-thèmes retenus. Le protocole de recherche, utilisant une ordonnance réelle et le guide d'entretien, a été validé lors d'un entretien préliminaire avec un médecin psychiatre d'une institution psychiatrique voisine.

Ce protocole de recherche respecte différentes exigences éthiques : les médecins rencontrés sont tous volontaires pour recevoir le chercheur ; ils acceptent l'enregistrement des échanges avec celui-ci. Par ailleurs, les données relatives au patient sont soumises au secret professionnel que le chercheur s'engage à respecter.

Le nombre de médecins inclus dans l'étude est de douze, exerçant dans une même institution psychiatrique, choisis selon leur ancienneté dans la profession – juniors (i.e : internes, encore étudiants) / seniors (i.e : praticiens hospitaliers, médecins diplômés) – et leur spécialité médicale – psychiatres / « somaticiens » (i.e : médecins, généralistes, neurologues, autres que psychiatres).

## 2.2.- Identification de savoirs d'action

Les entretiens sont enregistrés pour être retranscrits en vue d'une analyse de contenu, permettant de caractériser l'activité de suivi des patients sous neuroleptiques telle qu'elle est pensée et dite par le médecin. Le discours est segmenté en épisodes correspondant aux indicateurs du référentiel préalable. L'expression de la conceptualisation est identifiée sous la forme de savoirs d'action : pour chacun des épisodes, les éléments du discours faisant référence aux quatre constituants du schème sont recherchés (Grangeat, & Munoz, 2006). Un savoir d'action est défini comme « incomplet » lorsque tous les constituants du schème ne sont pas identifiés dans le discours et comme « hiérarchisé » lorsque plusieurs règles d'action potentielles correspondent à un but commun. Les savoirs d'action ont été classés en catégories correspondant chacune à une règle d'action énoncée.

## 2.3.- Identification des experts

Les savoirs d'action des experts permettront d'appréhender la structure conceptuelle de la situation étudiée. En s'appuyant sur les pratiques des médecins les plus compétents et par l'analyse des différences observées entre les experts et les autres professionnels, le chercheur établit un référentiel de l'activité qui pourra servir de base à des formations ultérieures (Coulet, & Chauvigné, 2005). Cependant, comme dans tout métier de relations humaines, il est difficile de repérer des experts sans être perturbé par des biais institutionnels (grade, ancienneté).

Ici, les experts ont été identifiés grâce à une combinaison de quatre indicateurs spécifiquement élaborés pour la recherche. Premièrement, l'implication du professionnel dans son activité : elle est déterminée au regard du cursus universitaire puis professionnel, de la régularité de la formation personnelle, de la participation à des structures professionnelles ou à des activités d'enseignement ou de recherche. Un score est attribué à chaque sujet, selon une grille de cotation spécifique (cf. Annexes 2 et 3). Deuxièmement, le nombre de savoirs d'action identifiés dans la transcription de l'entretien avec le professionnel. Troisièmement, la proportion de savoirs d'action hiérarchisés. Quatrièmement, le positionnement équilibré du professionnel par rapport aux trois dimensions de l'activité. Pour

chaque indicateur, un seuil est fixé pour chacune des trois variables, en fonction de la médiane de la variable considérée (cf. Tableau 2).

### 3.- Résultats

Douze entretiens de 20 minutes en moyenne ont été menés auprès de trois internes en psychiatrie, trois internes de médecine générale, trois psychiatres praticiens hospitaliers *seniors* et trois médecins « somaticiens » *seniors*.

#### 3.1- Données recueillies lors des entretiens

Dans le corpus des entretiens, 921 épisodes formant 174 savoirs d'action ont été identifiés. Dans les exemples ci-après (cf. Tableau 1), le n°1 est un savoir d'action ordinaire, le n°2 est hiérarchisé et le n°3 incomplet.

Exemples	Indices pris dans la situation	But	Règle d'action	Justification
n°1	Chez les gens sans facteurs de risque cardiovasculaire, qui sont sportifs, jeunes	pour ne pas être trop systématique	il y a des éléments qu'on prend en compte	ma politique au niveau des examens paracliniques, qu'ils soient biologiques ou autres, c'est plutôt que ce ne soit pas systématique, bête et méchant
n°2	dès qu'il y a besoin par rapport à l'épilepsie	par rapport à des avis plus spécialisés	on fait beaucoup appel à la neurologue	elle interprète les électroencéphalogrammes on s'entend bien avec elle
	donc à ce moment-là		on peut aussi initier une consultation spécialisée, surtout avec la neurologue	la majorité des effets secondaires des neuroleptiques qu'on observe sont neurologiques
n°3	quand il y a besoin	pour un problème que je ne sais pas régler ou qui concerne le somatique purement	on fait appel aux somaticiens	non identifiée dans le discours

Tableau 1 : Trois types de savoir d'action

#### 3.2- Caractéristiques générales de l'activité

Chacun des savoirs d'action identifiés a été catégorisé, selon sa règle d'action et son but. Tous les savoirs d'action ont pu être rangés dans l'une des trois catégories suivantes, données par ordre décroissant d'importance dans les entretiens : la surveillance du patient (75 savoirs d'action référencés, 43 %), l'interaction avec d'autres médecins pour l'organiser (52 occurrences, 30 %) et enfin la collecte d'informations relatives à cette activité (47 occurrences, 27 %). Chacune des dimensions se compose de différentes actions, se divisant elles-mêmes en autant de règles d'action différentes exprimées par les professionnels durant les entretiens.

La dimension 1, « Surveillance du patient », comprend quatre actions : adapter la nature et la fréquence du suivi aux signes biologiques et/ou cliniques, faire un bilan dès que possible, suivre l'efficacité et/ou la tolérance au long cours et continuer le suivi au long cours. La dimension 2, « Interactions avec d'autres médecins », inclut les quatre actions suivantes : déléguer, échanger, prendre conseil, coopérer. Enfin, la dimension 3, « Recherche d'informations, » se décline en six actions : lire, rencontrer des visiteurs médicaux, rencontrer des collègues, acquérir un esprit critique, acquérir une routine de fonctionnement grâce à son expérience, avoir différentes sources d'information.

Dans 66% des cas, le patient représente le point de départ de l'action par le biais de :

ses signes cliniques ou biologiques (« si le patient se plaint de tachycardie », « chez un patient sans antécédents cardiaques », « s'il y a des problèmes de santé indéfinis »),

son traitement (« les patients sous neuroleptiques », « pour tout médicament neuroleptique », « quand c'est une instauration de traitement »).

Viennent ensuite les conditions d'exercice propres à l'institution (« dans le recrutement que l'on a ici »). Enfin apparaît la notion d'urgence (« dans les situations de crise », « des patients en décompensation aiguë ») que les règles d'action correspondantes identifient à un facteur limitant l'action (« l'électrocardiogramme n'est pas fait tout de suite, le premier n'est pas toujours fait, il est fait dans les jours qui suivent, dès que possible », « on a vraiment beaucoup de mal à les piquer »).

L'analyse des savoirs de référence montre la prépondérance du recours à l'expérience comme justification et explication de l'action (23% des références). Ce résultat laisse prévoir des difficultés pour les professionnels les plus jeunes, comme cette résidente en médecine à la veille de son diplôme qui déclare : « *J'ai tellement de choses à apprendre, le moindre petit bout d'information est souvent le bienvenu. Et puis la pratique, ça ne se remplace pas !* ». Les autres savoirs de référence évoqués se partagent entre effets attendus du médicament, recommandations et textes juridiques disponibles.

### 3.3.- Identification des experts

La méthode utilisée fait apparaître trois catégories de professionnels (cf. Tableau 2). Les médecins répondant à plus de trois indicateurs sur quatre sont sélectionnés comme étant les experts (médecins 8, 9, 10, 12). Deux autres catégories sont dégagées : les professionnels répondant à deux indicateurs sur quatre, dénommés professionnels expérimentés (médecins 5, 6, 7, 11) ; les professionnels répondant à un indicateur, voire à aucun, dénommés professionnels novices dans la profession (médecins 1, 2, 3, 4).

Sujets	Indicateur			
	CV score > 9	Nombre de savoirs d'action > 17	Pourcentage de savoirs d'action hiérarchisés > 60%	Positionnement homogène au sein des trois dimensions
Médecin 1		X		
Médecin 2				
Médecin 3	X			
Médecin 4			X	
Médecin 5			X	X
Médecin 6	X	X		
Médecin 7	X		X	
Médecin 8	X	X	X	X
Médecin 9	X	X		X
Médecin 10		X	X	X
Médecin 11		X	X	
Médecin 12	X	X	X	X

Tableau 2 : Identification des trois catégories de professionnels

Les experts sont deux psychiatres *seniors*, un interne en psychiatrie et une interne en médecine générale, ayant tous plus de deux ans d'ancienneté dans l'institution. Les novices sont deux somaticiens *seniors*, un interne en psychiatrie et un interne en médecine générale, qui ont tous moins de six mois d'ancienneté. Une catégorie intermédiaire – dite expérimentée – correspond à deux psychiatres (un interne, un praticien hospitalier) et à deux somaticiens *seniors*.

### 3.4.- Trois manières de conduire l'activité

Pour chacune des trois dimensions de l'action, l'analyse des répertoires de savoir-faire permet de comprendre comment les professionnels conduisent leur activité (cf. Tableau 3).

Actions décrites au sein de chaque dimension	Nombre de professionnels concernés, par catégorie d'expertise, pour chacun des critères		
	Novices (n=4)	Expérimentés (n=4)	Experts (n=4)
<b>Dimension 1 : Suivi du patient</b>			
Adapter la nature et la fréquence du suivi aux signes biologiques et/ou cliniques	3	2	4
Faire un bilan dès que possible	3	2	4
Suivre l'efficacité et/ou la tolérance du traitement	1	2	4
Continuer le suivi au long cours	2	1	2
<b>Dimension 2 : Interaction avec un autre médecin</b>			
Déléguer	4	3	1
Échanger	1	3	4
Prendre conseil	1	0	3
Coopérer	0	1	2
<b>Dimension 3 : Recherche d'informations</b>			
Lire	2	4	3
Rencontrer des visiteurs médicaux	0	3	2
Rencontrer des collègues	0	1	4
Acquérir un esprit critique	2	1	3
Acquérir une routine de fonctionnement grâce à son expérience	0	1	2
Avoir différentes sources d'information	0	0	2

Tableau 3 : Comparaison des professionnels selon le degré d'expertise et pour chacune des trois dimensions de l'activité

Indication de lecture : Dans la Dimension 1, 3 novices sur 4 disent réaliser un bilan dès que possible contre 2 professionnels expérimentés sur 4 et 4 experts sur 4.

Dans la dimension 1, « Suivi du patient », trois novices sur quatre disent réaliser un bilan dès que possible et l'adapter à l'évolution du patient. Un sur quatre dit évaluer l'efficacité ou la tolérance du traitement instauré et la moitié dit continuer le suivi au long cours. La moitié des médecins expérimentés, au plus, disent pratiquer des bilans et évaluer l'efficacité du traitement. En revanche, tous les experts disent faire réaliser un bilan adapté au patient et ce, dès que possible. Trois experts sur quatre suivent l'efficacité et la tolérance des médicaments et deux sur quatre continuent le suivi au long cours. Le passage de la condition « novice » à la condition « expert » n'est donc pas linéaire.

Dans la dimension 2, « Interaction avec un autre médecin », les novices disent déléguer la prise en charge des patients à un autre professionnel jugé compétent, tandis que les experts adoptent une pratique multiple, composée prioritairement d'échanges et de prise de conseils auprès de collègues. Les

professionnels expérimentés se différencient des novices par l'apparition de la composante coopération tandis que, d'après les entretiens, la délégation diminue et que les échanges augmentent. L'évolution semble cohérente : l'aspect de délégation observé chez les novices peut traduire un manque d'autonomie ou d'assurance, tandis que les experts sont des professionnels pouvant être sollicités, notamment par des novices. Les médecins de la catégorie expérimentée tendent à agir sans prendre l'avis de leurs collègues ; en revanche, ils délèguent moins et coopèrent plus que les novices.

Dans la dimension 3, « Recherche d'informations », les disparités sont flagrantes : les novices ont une démarche peu variée, uniquement basée sur la lecture – et il s'agit d'une lecture critique, telle qu'elle est enseignée à la faculté. La catégorie expérimentée diversifie sa pratique en intégrant les rencontres avec les visiteurs médicaux et les collègues. L'information est puisée dans la lecture, mais ils sont moins nombreux à dire recourir à l'examen critique des données recueillies que les novices. Chez les experts, l'activité, diversifiée, inclut la nécessité d'exercer son esprit critique.

### 3.5.- Structure conceptuelle de la situation

L'activité de médecins hospitaliers prescripteurs de neuroleptiques concernant le suivi des patients peut, finalement, être représentée sous la forme d'un référentiel de l'activité, fondé sur le discours des experts (Cf. Annexe 4). Ce dernier représenterait la structure conceptuelle de la situation dans l'activité de prescription de neuroleptique dans l'institution étudiée.

## 4.- Discussion

Concernant les résultats obtenus, l'action a pu être décrite grâce à trois dimensions issues de l'analyse du contenu des entretiens. Ces trois dimensions regroupent la totalité des savoirs d'action identifiés dans les entretiens.

Dans ce cadre, l'analyse des différentes conceptions de l'activité, notamment la comparaison entre les experts et les autres professionnels, met en lumière trois types de points d'améliorations potentielles concernant la pratique de prescription des neuroleptiques : l'adaptation au contexte local des référentiels médicaux basés sur l'estimation du niveau de preuve scientifique et des avis d'experts ; la mise en œuvre d'une pratique professionnelle fondée sur la communication et l'interdisciplinarité ; le développement de l'analyse critique.

Les recommandations officielles concernant la prescription des neuroleptiques évoquent la surveillance du patient par des bilans mais se limitent à la réalisation du bilan initial, sans aborder sa réactualisation à plus long terme. L'activité des médecins novices puis expérimentés se conforme partiellement à ces recommandations. En revanche, l'activité des experts dépasse le cadre de ces recommandations, en évoquant la réactualisation du bilan au long cours, chez des patients amenés à être hospitalisés de nombreuses fois ou sur de longues périodes. Ce manque de pertinence des prescriptions par rapport au contexte particulier de la pratique de ces professionnels détermine, selon Caniard (2002), le défaut d'adhésion des professionnels aux recommandations médicales. Nos résultats renvoient à la nécessité de l'adaptation des recommandations au contexte de la pratique – ici, la structure hospitalière psychiatrique, qui suit au long cours des patients chroniques – afin de définir un référentiel pertinent et opérant.

Le second point d'amélioration, pour les novices et les professionnels expérimentés, concerne la pratique collective : il s'agit de savoir faire appel à un collègue en cas de décision difficile, de pathologies sous-jacentes moins bien connues, telles que le diabète, l'insuffisance cardiaque ; ceci non pas dans l'unique but de déléguer la prise en charge d'un patient, mais plutôt dans le but d'échanger, de coopérer, comme l'indiquent les experts. Le développement d'un réseau de communications entre professionnels est identifié par Matillon, Le Bœuf et Maisonneuve (2005) comme un passage obligé pour développer l'interdisciplinarité et créer ainsi la possibilité d'un échange de savoirs et d'expé-

riences qui participe à l'amélioration des pratiques médicales et de la qualité de soins. Nos résultats vont dans ce sens tout en attirant l'attention sur le fait que, sans intégration dans un réseau, des actions réalisées par les novices et les experts semblent disparaître chez des praticiens expérimentés.

Le dernier point d'amélioration concerne l'exercice de l'analyse critique par les médecins. Selon Matillon (2002), ce point est fondamental tant pour l'apprentissage qu'il nécessite que pour les capacités pédagogiques qu'il génère, qui irriguent à leur tour la pratique quotidienne. Nos résultats identifient à ce propos deux éléments constitutifs de l'expertise : la lecture critique de l'abondante littérature médicale et la prise de distance face au discours, toujours empreint de marketing, diffusé par les visiteurs médicaux de l'industrie pharmaceutique. D'où l'intérêt de concevoir des dispositifs de formation fondés sur les débats entre professionnels.

La mise en évidence d'experts et de novices a permis de décrire les professionnels grâce à une combinaison d'indicateurs conçus dans le cadre de cette recherche. Cela permet de faire abstraction des biais institutionnels pouvant intervenir dans leur désignation : âge, ancienneté, grade de chef de service, de praticien hospitalier, de professeur. Ces résultats, extrapolés à l'institution, permettent de définir les professionnels à cibler en priorité lors de la mise en place d'interventions visant à améliorer l'observance des recommandations de bonnes pratiques cliniques : dans cette recherche, les praticiens ayant moins de six mois d'ancienneté dans l'institution, quelle que soit leur ancienneté dans la profession, apparaissent comme un public prioritaire pour ce genre d'actions de formation.

Concernant la méthode, les entretiens basés sur une ordonnance réelle que le professionnel a lui-même établie ont l'avantage de confronter chaque professionnel à son activité, et non pas à un cas clinique factice cherchant à reproduire l'activité. L'obtention d'une ordonnance lors d'entretiens réalisés sur le lieu de travail des médecins n'est pas difficile. Ce choix s'est avéré pertinent, permettant d'amorcer puis de réguler l'entretien en le recentrant sur l'activité et le domaine de recherche et en le limitant à la prescription de médicaments neuroleptiques et à leur suivi.

Le respect de l'éthique, annoncé dès la prise de contact avec le professionnel, a permis à chaque médecin prescripteur d'être assuré qu'aucune information nominative évoquée en entretien ne serait divulguée, que les noms de villes et de personnes seraient rendus anonymes lors de la retranscription des entretiens : au final, la problématique du secret professionnel n'a pas constitué un obstacle à cette recherche.

L'analyse de contenu, nécessitant une retranscription des entretiens, se justifiait dans cette recherche exploratoire cherchant à analyser une activité professionnelle. Le nombre élevé de savoirs d'action identifiés a nécessité un travail important de catégorisation ayant abouti au référentiel de l'activité. Le volume de données à traiter constitue toujours un problème avec ce genre de méthodologie qualitative.

Les concepts de la psychologie ergonomique et de la didactique professionnelle – tâche prescrite, tâche effective, activité constructive, schème, compétences, modèle opératif, structure conceptuelle – se sont révélés adaptés à l'analyse de l'activité de médecins prescripteurs. Le référentiel de l'activité découle de l'analyse des modèles opératifs des sujets de l'étude, et notamment de ceux qui sont reconnus comme experts. Bâti à partir des verbalisations des professionnels interrogés sur leur activité, de tels référentiels représentent une avancée dans une profession où il existe des recommandations générales sur de grands thèmes mais où la prescription concernant la pratique quotidienne reste incomplète.

L'échantillon restreint de l'étude ne permet pas de traitement statistique des données. Les résultats, issus d'un faible effectif de médecins d'une même institution, restent donc limités au contexte de cette institution et ne doivent être extrapolés qu'avec précaution.

## 5.- Conclusion et perspectives

L'amélioration des pratiques médicales relève de trois types de stratégies (François, & Labarère, 2001) : la standardisation des pratiques, l'approche par problèmes et la formation continue. Concernant la standardisation des pratiques, qui repose sur l'élaboration de normes professionnelles (recommandations de pratique clinique, conférences de consensus, références médicales), la diffusion simple de recommandations n'a que peu d'impact sur les pratiques professionnelles (Durieux, 1998). L'implantation des recommandations passe par une évaluation des pratiques dont la méthode de référence est l'audit clinique, avec retour d'information vers les praticiens. L'investissement à consentir pour une telle stratégie en limite l'utilisation. L'approche par problèmes consiste à identifier et à étudier les erreurs générées par le système pour faire progresser les pratiques et la qualité des soins. Cette approche s'inscrit dans le cadre théorique de l'amélioration continue de la qualité et de la gestion totale de la qualité (Berwick, 1996). La dernière stratégie concerne la formation médicale continue, une nécessité pour accompagner et nourrir les changements de pratiques en santé.

Cette étude propose un cadre conceptuel complémentaire, celui de la didactique professionnelle, comme stratégie d'amélioration des pratiques professionnelles en milieu médical. Ce cadre permet de confronter tâche prescrite et tâche effective et de mettre ainsi en évidence les écarts à la pratique de référence : il ouvre un espace pour une pratique réflexive (Comment je me situe par rapport au standard ?) et pour une confrontation avec la pratique de ses pairs (Comment je me situe par rapport aux autres professionnels de ma communauté ?). Deux types de plus-values en ressortent : l'ouverture d'une communication entre collègues et l'intégration d'un référentiel de pratique « ascendant ». En termes de communication, la confrontation régulière des professionnels, experts et autres, lors de séances de réflexion et d'analyse critique d'articles ou d'interventions, de partage d'expériences, amène l'instauration, à plus long terme, de partenariats, voire de réseaux entre ces médecins, centrés sur un même but, la prise en charge optimale du patient. Rejoignant le point de vue de Zarifian (2004) et de Pastré (2005), notre recherche montre que le professionnel ayant organisé son activité au sein d'un réseau est un professionnel expert.

Le cadre de la didactique professionnelle offre une stratégie originale d'intégration, par les professionnels, d'un référentiel de pratique. D'une part, l'écart constaté initialement entre tâche prescrite et tâche effective se comprend mieux lorsqu'il est replacé dans le contexte de l'activité médicale, constituée de situations dynamiques pour lesquelles la prescription de la tâche est nécessairement incomplète. D'autre part, l'accès à cette activité par entretiens, basés sur des ordonnances réelles, permet de recueillir des savoirs d'action exprimés par les professionnels et compense l'impossibilité, pour un chercheur, d'observer ou de simuler ce type d'activité. Leur analyse, incluant la détermination des professionnels experts, aboutit à l'élaboration d'un référentiel de l'activité telle qu'elle est conçue par les praticiens. La pratique des experts semble prendre en compte à la fois la singularité du patient et la systématisation du suivi préconisée par les recommandations. La structure conceptuelle de l'activité, à partir de l'analyse des entretiens des experts, montre que ces derniers « dépassent le patient » afin de prendre en compte de larges aspects de la situation : organisation de l'institution, évolution de la pathologie. La pratique des experts déborde alors les recommandations dans la mesure où ils s'y réfèrent mais les complètent, grâce aux compétences acquises dans le métier. Un référentiel tel que celui auquel aboutit cette étude pourrait donc constituer un outil complémentaire pour la pratique médicale, puisque sont mises au jour non seulement les tâches mais aussi la façon dont elles sont conduites et réalisées. Des étapes critiques dans le développement des compétences apparaissent et peuvent, dès lors, susciter des réflexions, au sein d'une institution donnée, sur les moyens de faciliter leur acquisition, à travers de nouvelles organisations du travail ou de nouveaux modes de formation.

RÉFÉRENCEMENT

Grass, A., Grangeat, M., & Allenet, B. (2007). Analyser l'activité de médecins hospitaliers pour concevoir la formation : le cas de la prescription de neuroleptiques. *@ctivités*, 4 (1), pp 30-48, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>

RÉFÉRENCES

- Anceaux, F., & Beuscart-Zephir, M.-C. (2002). La consultation préopératoire en anesthésie : gestion de la prise d'informations et rôle des données retenues dans la planification du processus d'anesthésie. *Le Travail Humain*, 65, 59-88.
- Amalberti, R. (2001). La maîtrise des situations dynamiques. *Psychologie française*, 46(2), 107-118.
- Barbier, J.-M., & Galatanu, O. (Eds.) (2004). *Les savoirs d'action : une mise en mots des compétences ?* Paris: L'Harmattan.
- Beaulieu, M.-D., Rivard, M., Hudon, E., Saucier, D., Remondin, M., & Favreau, R. (2003). Using standardized patients to measure professional performance of physicians. *International Journal for Quality in Health Care*, 15(3), 251-259.
- Bedouch, P., Labarère, J., Chirpaz, E., Allenet, B., Lepape, A., Fourny, M. *et al.* (2004). Compliance with guidelines on antibiotic prophylaxis in total hip replacement surgery: results of a retrospective study of 416 patients in a teaching hospital. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 25, 302-307.
- Berwick D.M. (1996) A primer on leading the improvement of systems. *British Medical Journal*, 312, 619-622.
- Boreham, N. (2002). Professionalization and work process knowledge in the United Kingdom's National Health Service. In N. Boreham, M. Fisher, & R. Samurçay (Eds.), *Work process knowledge* (pp. 171-182). London: Routledge.
- Boreham, N., Mawer, G., & Foster, R. (1996). Medical diagnosis from circumstantial evidence. *Le Travail Humain*, 59, 69-85.
- Boreham, N., Foster, R., & Mawer, G. (1992). Strategies and knowledge in the control of chronic illness. *Le Travail Humain*, 55, 15-34.
- Bourgeois, M.-L. (2003). *Les schizophrénies*. Paris: PUF.
- Caniard, O. (2002). *Les recommandations de bonnes pratiques : un outil de dialogue, de responsabilité et de diffusion de l'innovation*. Rapport à M. B. Kouchner, Ministre de la Santé, 56-58. [http://www.sante.gouv.fr/htm/actu/bon\\_prat.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/actu/bon_prat.pdf)
- Chabannes, J.-P., Benattia, I., Pascal, J.-C., Azorin, J.-M., Vidon, G., Bouhassira, M. *et al.* (1998). Que recouvre le terme « stabilisation » des patients schizophrènes ? *L'Encéphale*, 24, 331-356.
- Coulet, J.-C., & Chauvigné, C. (2005). Passer d'un référentiel de compétences à une ingénierie de formation. *Education Permanente*, 165, 101-113.
- Demange, C., Di Sandro, F., Coince, F., & Philippe, S. (1999). Observation des pratiques de prescription des héparines de bas poids moléculaire en médecine. *Journal de Pharmacie Clinique*, 18(2), 156-160.
- Durieux P. (1998). Comment améliorer les pratiques médicales ? Approche comparée internationale. *Les dossiers de l'Institut d'Études des Politiques de Santé*. Paris: Flammarion.
- Faure, S., & Gonzalez, M. (1988). L'acquisition d'informations en situation d'interprétation médicale de résultats d'un examen biologique. *Psychologie française*, 33(3), 177-186.

- Fédération Française de Psychiatrie. (2003). Selon la méthodologie de l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé, avec le soutien de la direction de la Direction Générale de la Santé. *Conférence de consensus. Schizophrénies débutantes : diagnostic et modalités thérapeutiques*.
- François, P., & Labarère, J. (2001). Les processus d'évaluation et d'amélioration des pratiques médicales au Québec. *La Presse Médicale*, 30, 224-228.
- Glikman, J., Pazart, L., Casadebaig, F., Philippe, A., Lachaux, B., Kovess, V. *et al.* (1999). Étude de l'impact de la conférence de consensus « Stratégies thérapeutiques à long terme dans les psychoses schizophréniques ». *L'encéphale*, 25, 558-568.
- Godfryd, M. (1993). *Vocabulaire psychologique et psychiatrique*. Paris: PUF.
- Grangeat, M. (2006). Formation continue et développement des compétences des enseignants. *Education Permanente*, 166, 75-88.
- Grangeat, M., & Chakroun, B. (2005). How teachers implement collective activities: on ad-hoc basis or through anticipation? Symposium 'Professional didactic and teaching activity'. *Conference proceedings of International conference "What a difference pedagogy makes?"*, University of Stirling, Scotland, Vol. 2, pp. 720-727.
- Grangeat, M., & Munoz, G. (2006). Le travail collectif des enseignants : activités de coopération et de partenariat d'enseignants de l'éducation prioritaire. *Formation Emploi*, 95, 94-95.
- Gury, C., Ames, D., Camm, J., Cook, P., Falkai, P., Hurley, R. *et al.* (2003). Comment minimiser les risques associés à un allongement significatif de l'intervalle QTc chez les personnes souffrant de schizophrénie. Recommandations officielles du Cardiac safety in schizophrænia group. *Journal de Pharmacie Clinique*, 22, 8-17.
- Hatchuel, A. (1996, 2<sup>o</sup> ed. 2002). Coopération et conception collective. Variété et crises des rapports de prescription. In G. de Terssac, & E. Friedberg (Eds.), *Coopération et conception* (pp. 101-122). Toulouse: Octarès Éditions.
- Haute Autorité de Santé, direction de l'accréditation et de l'évaluation des pratiques. (2005). *L'évaluation des pratiques professionnelles dans le cadre de l'accréditation des établissements de santé*. Disponible sur le site [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr).
- Hoc, J.M., Amalberti, R., Cellier J.-M., Grosjean, V. (2004). Adaptation et gestion des risques en situation dynamique. In J.-M. Hoc, & F. Darses (Eds.), *Psychologie ergonomique : tendances actuelles* (pp. 15-48). Paris: PUF.
- Lachaux, B., Pasi-Delay, P., & Adouard, D. (1998). La prescription entre art et médecine factuelle. *L'Information Psychiatrique*, 10, 999-1005.
- La revue prescrire. (2006). L'année 2005 du médicament. *La Revue Prescrire*, 26(269), 147 p.
- Leplat, J. (1997). *Regards sur l'activité en situation de travail. Contribution à la psychologie ergonomique*. Paris: PUF (collection Le Travail Humain).
- Marquié, L., Raufaste, E., Mariné, C., & Ecoiffier, M. (2003). L'erreur de diagnostic en médecine d'urgence : application de l'analyse rationnelle des situations de travail. *Le Travail Humain*, 66, 347-376.
- Matillon, Y. (2002). L'évidence scientifique en médecine. *La Presse Médicale*, 31, 436-437.
- Ménard, S., & Roy, N. (2004). *QT long et neuroleptiques : à propos de 296 cas au centre hospitalier psychiatrique de Saint-Égrève*. Thèse de Doctorat en Pharmacie Médecine, UJF, Grenoble.
- Matillon, Y., Le Bœuf, D., & Maisonneuve, H. (2005). Définir et évaluer les compétences des professionnels de santé. Une enquête auprès de 148 organisations. *La Presse Médicale*, 34, 1703-1709.

- Ministère français des solidarités, de la santé et de la famille (2005). *Plan « Psychiatrie et santé mentale 2005-2008 »*. Site Internet du ministère français des solidarités, de la santé et de la famille, <http://www.sante.gouv.fr/>
- Pasi-Delay, J., & Lachaux, B. (1998). Le médicament et ses acteurs : quel(s) partenariat(s) et quelle(s) liberté(s) ? *L'Information Psychiatrique*, 10, 1021-1026.
- Pastré, P. (1999a). La conceptualisation dans l'action : bilan et nouvelles perspectives. *Éducation Permanente*, 139, 13-37.
- Pastré, P. (1999b). Travail et compétences : un point de vue de didacticien. *Formation Emploi*, 67, 109-124.
- Pastré, P. (2004). Le rôle des concepts pragmatiques dans la gestion de situations problèmes : le cas des régleurs en plasturgie. In R. Samurçay, & P. Pastré (Eds.), *Recherches en didactique professionnelle* (pp. 17-48). Toulouse: Octarès.
- Pastré, P. (2005). La conception de situations didactiques à la lumière de la théorie de la conceptualisation dans l'action. In P. Rabardel, & P. Pastré (Eds.), *Modèles du sujet pour la conception* (pp. 73-108). Toulouse: Octarès Éditions.
- Prosser, H., & Walley, T. (2006). New drug prescribing by hospital doctors: the nature and meaning of knowledge. *Social Sciences and Medicine*, 62, 1565-1578.
- Ray-Coquard, I., Chauvin, F., Lurkin, A., Ducimetière, F., Jacquin, J.-P., Agostini, C. et al. (2006). Medical practices and cancer care networks: examples in oncology. *Bulletin du Cancer*, 93, 13-20.
- Reynaud, M. (1994). L'organisation des soins psychiatriques en France. In M. Reynaud, & A. Lopez, *Évaluation et organisation des soins en psychiatrie* (pp. 109-117). Paris: Frison Roche.
- Rogalski, J. (1995). Former à la coopération dans la gestion des sinistres. Élaboration collective d'un dispositif d'action. *Éducation Permanente*, 135, 47-64.
- Rogalski, J. (2003). Y a-t-il un pilote dans la classe ? Une analyse de l'activité de l'enseignant comme gestion d'un environnement dynamique ouvert. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 3(23), 343-388.
- Rogalski, J. (2004). La didactique professionnelle : une alternative aux approches de « cognition située » et « cognitiviste » en psychologie des acquisitions. *@ctivités*, 1 (2), 103-120. <http://www.activites.org/v1n2/html/Rogalski.html>
- Rogalski, J. (2005). Le travail collaboratif dans la réalisation des tâches collectives. In J. Lautrey, & J. F. Richard (Eds.), *L'intelligence* (pp. 147-159). Paris: Hermès.
- Sackett, D.L., Rosenberg, W.M., Gray J.A., Haynes, R.B., & Richardson, W.S. (1996). Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *British Medical Journal*, 312, 71-92.
- Samurçay, R., & Hoc, J.M. (1988). Perspectives pour l'aide à l'expertise : De l'analyse du travail à la spécification d'aides à la décision dans des environnements dynamiques. *Psychologie française*, 33(3), 187-196.
- Samurçay, R., & Rabardel, P. (2004). Modèles pour l'analyse de l'activité et des compétences, propositions. In R. Samurçay, & P. Pastré (Eds.), *Recherches en didactique professionnelle* (pp. 163-187). Toulouse: Octarès Éditions.
- Sauvagnac, C., Beckendorf V., Lesur, A., Luporsi E., Stines, J., Falzon, P. et al. (1999). Des traitements standards aux cas particuliers : la place des comités de décision thérapeutique en cancérologie. *Bulletin du Cancer*, 86(9), 767-772.
- Spies, T., Mokkink, H., de Vries Robe, P., & Grol, R. (2004). Which data source in clinical performance assessment? A pilot study comparing self-recording with patient records and observation. *International Journal for Quality in Health Care*, 16(1), 65-72.

- Staikowski, F., Chouaid, C., Zanker, C., Pevirieri, F., Traineau, I., & Lagha, S. (1997). Impact de conférences de consensus sur la pratique clinique. *Réanimation Urgences*, 6(5), 607-612.
- Vergnaud, G. (1996). Au fond de l'action, la conceptualisation. In J.-M. Barbier (Ed.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action* (pp. 275-292). Paris: PUF.
- Vermersch, P. (2004). Aide à l'explicitation et retour réflexif. *Éducation Permanente*, 160, 71-80.
- Weill-Fassina, A., & Benchekroun, T.H. (Eds.) (2000). *Le travail collectif – Perspectives actuelles en ergonomie*. Toulouse: Octarès Éditions.
- Zarifian, P. (2004). *Le modèle de la compétence. Trajectoire historique, enjeux actuels et propositions*. Rueil-Malmaison: Liaisons.

#### RÉSUMÉ

L'étude vise à comprendre l'écart entre l'activité déclarée par les médecins hospitaliers et la tâche prescrite par les textes officiels. Dans le cadre de la didactique professionnelle, l'étude des conceptualisations est réalisée à partir d'entretiens semi-structurés avec 12 médecins d'un même centre hospitalier, distingués selon leur ancienneté et leur niveau d'expertise. Les résultats permettent de construire un référentiel de l'activité experte et d'esquisser des dispositifs de formation fondés sur les interactions entre novices et experts.

#### MOTS CLÉS

didactique professionnelle, compétences, structures conceptuelles des situations, entretiens d'explicitation, schizophrénie, prescription médicale de neuroleptiques.

#### RESUMEN

**Analizar la actividad de los médicos de hospitales para poder diseñar la capacitación: el caso de la prescripción de neurolepticos.** El estudio tiene por objeto comprender la divergencia que se da entre la actividad declarada por los médicos hospitalarios y la tarea prescrita por los textos oficiales. En el marco de la didáctica profesional, el estudio de las conceptualizaciones se realiza a partir de entrevistas semi-estructuradas con 12 médicos de un mismo centro hospitalario, distinguidos según su antigüedad y su nivel de pericia. Los resultados permiten construir un referencial de la actividad experta y esbozar los dispositivos de capacitación, basados en las interacciones entre principiantes y expertos.

#### PALABRAS CLAVE

Didáctica profesional, competencias, estructuras conceptuales de las situaciones, entrevistas de explicitación, esquizofrenia, prescripción médica de neurolepticos.

Article reçu le 03 octobre 2006, accepté le 27 janvier 2007

**Annexe 1 : Guide d'entretien à propos de l'activité de prescription de neuroleptiques par des médecins hospitaliers.**

Les neuroleptiques, qui ont révolutionné la prise en charge des patients à leur apparition, sont désormais également connus pour leurs effets indésirables, notamment cardiovasculaires, neurologiques. Des études plus récentes mettent en évidence le risque de diabète induit par ces mêmes médicaments.

J'aimerais que vous me parliez de votre activité de prescription de neuroleptiques sous l'angle du suivi, biologique ou clinique, que vous exercez pour vos patients.

Question 10 reformulée pour les entretiens avec les somaticiens : « Est-ce que vous planifiez un suivi biologique ou clinique en collaboration avec les médecins psychiatres de l'institution ? ».

Thèmes	Sous-thèmes	Questions	
Expérience professionnelle	Part de l'expérience clinique acquise dans l'organisation de l'activité	1. Est-ce que votre expérience vous influence dans la nature du suivi biologique et/ou clinique que vous exercez maintenant, pour ce patient ?	
Législatif et réglementaire	Formation : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formation universitaire</li> <li>✓ Formation médicale continue</li> </ul>	2. Qu'est-ce qui vous est utile, à partir de votre formation médicale initiale, dans votre pratique du suivi biologique ? 3. Comment transposez-vous dans votre pratique les informations que vous avez pu recueillir dans le dernier article / dernier congrès / la dernière formation ?	
	Recommandations de bon usage des médicaments et de bonnes pratiques cliniques : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prise en compte des recommandations officielles : Résumé des Caractéristiques du Produit</li> <li>✓ Prise en compte des recommandations consensuelles sur les neuroleptiques</li> <li>✓ Prise en compte des recommandations locales</li> </ul>	4. Est-ce que vous ajustez votre démarche aux recommandations officielles ? 5. Comment vous conformez-vous aux conférences de consensus ?	
	Arguments promotionnels des laboratoires pharmaceutiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Analyse critique du discours des visiteurs médicaux</li> <li>✓ Utilisation de supports publicitaires des laboratoires pharmaceutiques</li> </ul>	6. Comment vous conformez-vous aux exigences locales en matière de suivi du patient ? 7. Qu'est-ce qui vous est utile dans la visite médicale pour votre prescription ?	
	Aspect médico-légal de la profession	8. Est-ce que les supports publicitaires remis par les visiteurs médicaux ont un impact sur votre pratique ? 9. Comment prenez-vous en compte les aspects médico-légaux de votre profession ?	
	Collaboration avec un médecin somaticien de l'établissement	10. Est-ce que vous planifiez un suivi biologique ou clinique en collaboration avec les médecins somaticiens de l'institution ?	
	Collaboration avec les autres médecins somaticiens, extérieurs à l'institution, autour du suivi du patient	11. Comment planifiez-vous un suivi biologique ou clinique en collaboration avec un médecin extérieur au centre hospitalier, qui peut être un médecin spécialiste, un médecin généraliste connaissant votre patient ?	
	Conditions matérielles	Mise à contribution du service de médecine somatique de l'établissement	12. Comment tirez-vous parti de l'existence de médecins somaticiens au sein de l'établissement concernant l'organisation d'un suivi ?

**Annexe 2 : Fiche de recueil des caractéristiques du professionnel**

Année d'obtention du diplôme :                      Ancienneté dans l'institution :                      Ancienneté dans la profession :  
 Caractéristiques du diplôme :                      Spécialité médicale :                      Diplômes complémentaires :

sexe     F    H                      Age,    20-29 a    30-39 a    40-49 a    50-59 a    60-69 ans

Type d'activité pratiquée :	Centre Hospitalier	Centre Hospitalier Universitaire	Clinique	Libéral	Centre Médico Psychologique
Auparavant					
Actuellement					

**Participation à :**

Participation à ...	Année	Thèmes le cas échéant
1-Congrès professionnels, séminaires, journées de formation	<input type="checkbox"/> 2004 <input type="checkbox"/> 2005	
2-Comité de lecture, sélection d'interventions	<input type="checkbox"/> 2004 <input type="checkbox"/> 2005	
3-Membre d'un groupe de travail d'une société savante	<input type="checkbox"/> 2004 <input type="checkbox"/> 2005	
4-Abonnement, Temps réservé pour lecture de revue professionnelle	<input type="checkbox"/> 2004 <input type="checkbox"/> 2005	
5-Membre d'une association	<input type="checkbox"/> 2004 <input type="checkbox"/> 2005	
6-Enseignant : institut de formation aux soins infirmiers, faculté, ...	<input type="checkbox"/> 2004 <input type="checkbox"/> 2005	
7-Étudiant : diplôme complémentaire	<input type="checkbox"/> 2004 <input type="checkbox"/> 2005	
8-Organisation de manifestations	<input type="checkbox"/> 2004 <input type="checkbox"/> 2005	

**Annexe 3 : Obtention d'un score représentant l'implication dans l'activité professionnelle**

- Ancienneté dans la profession : Non diplômés 0 point (Internes en médecine)  
Diplômés 1 point
- Ancienneté dans l'institution : Professionnel arrivé depuis moins d'un an 0 point  
Professionnel arrivé depuis plus d'un an 1 point
- Caractéristiques du diplôme : Pas de diplôme complémentaire 0 point  
1 à 2 diplômes complémentaires 1 point  
De 3 à 5 diplômes complémentaires 2 points  
Plus de 5 diplômes complémentaires 3 points
- Type d'activité pratiquée : expérience professionnelle (passée ou actuelle) :  
Dans 1 à 2 établissements différents 1 point  
Dans 3 établissements différents 2 points  
Dans plus de 3 établissements différents 3 points
- En 2004 et 2005, participation à :
- 1- Congrès professionnels, séminaires, journées de formation :  
Aucun : 0 point Moins d'un par mois : 1 point Plus d'un par mois : 2 points
- 2- Comité de lecture, de sélection d'interventions : Non : 0 point Oui : 1 point
- 3- Membre d'un groupe de travail (société savante) : Non : 0 point Oui : 1 point
- 4- Abonnement, temps réservé pour lecture de revues professionnelles :  
Non : 0 point 1 revue : 1 point 2 revues : 2 points
- 5- Membre d'une association ayant trait à l'activité professionnelle :  
Non : 0 point Oui : 1 point
- 6- Enseignant : institut de formation aux soins infirmiers, faculté, visiteurs médicaux  
Non : 0 point Occasionnellement : 1 point Régulièrement : 2 points
- 7-Étudiant (diplôme complémentaire) : Non : 0 point Oui : 1 point
- 8-Organisation de manifestations : Non 0 point  
Dans le cadre de l'institution : 1 point  
Dans un cadre extérieur à l'institution : 2 points

**Score : / 20**

**Annexe 4 : Référentiel de l'activité de prescription de neuroleptiques par des médecins hospitaliers**

<b>Dimensions</b>	<b>Actions</b>	<b>Règles d'action</b>
1. Suivi biologique ou clinique du patient	1.1 Faire un bilan dès que possible	Faire les examens à l'entrée
		Faire les examens avant traitement
	1.2 Adapter la nature et/ou la fréquence du suivi aux signes biologiques et/ou cliniques	Éviter des examens inutiles
		Être plus attentif aux patients à risque
	1.3 Continuer le suivi au long cours	Faire un contrôle annuel en l'absence de problème
		Évaluer l'opportunité d'un contrôle
1.4 Suivre l'efficacité et/ou la tolérance du traitement	Évaluer l'efficacité	
	Évaluer la tolérance	
2. Interaction avec d'autres médecins	2.1 Échanger des informations sur le patient	Connaître le dossier du patient
		Dire des choses importantes
	2.2 Prendre conseil auprès des collègues	Orienter des examens complémentaires
		Interpréter des résultats
	2.3 Coopérer pour la prise en charge du patient	Récupérer un dossier, des examens antérieurs
		Faciliter la continuité des soins
		Parler des interférences entre le traitement et un problème somatique
		Associer le somaticien référent à la prise en charge psychiatrique
2.4 Déléguer la prise en charge	Introduire un nouveau traitement	
	Ne pas se contenter de déléguer la prise en charge somatique du patient	
3. Recherche d'informations	3.1 Rencontrer des collègues	Assister à des séances de formation
		Aller dans des congrès
		Interroger des collègues sur leur expérience
		Participer en équipe à des séances d'information du patient menées par un laboratoire pharmaceutique
		Recevoir de futurs médecins généralistes
	3.2 Lire	Lire des cours
		Lire des livres
		Lire des revues médicales
		Lire le dictionnaire VIDAL®
	3.3 Acquérir un esprit critique	Développer sa lecture critique
		Rester critique vis-à-vis de l'information des visiteurs médicaux
	3.4 Avoir différentes sources	Ne pas se contenter d'utiliser les supports publicitaires des laboratoires
		Utiliser tous les canaux d'information
		Recevoir des visiteurs médicaux

# La conceptualisation et la place des concepts pragmatiques dans l'activité professionnelle et le développement des compétences

**Christine Vidal-Gomel**

Laboratoire « Paragraphe » (EA 349), équipe « Ethnométhodologie & Cognition »  
Université Paris 8 - UFR de psychologie  
2, rue de la liberté - 93526 Saint-Denis Cedex 2 - christine.vidal@univ-paris8.fr

**Janine Rogalski**

Laboratoire « Cognition & Usages » (EA 4004)  
Université Paris 8 - UFR de psychologie  
2, rue de la liberté - 93526 Saint-Denis Cedex 2 – Janine.rogalski@univ-paris8.fr

## ABSTRACT

**Conceptualisation, pragmatical concepts in professional activity and competence development.** The aim of the paper is to analyse the place of conceptualisation in professional activities, and to specify the notion of « pragmatical concept » (Samurçay, & Pastré, 1995), which plays a key role in professional didactics, as a component of professional competence and as an organiser of the activity at work. The history of the notion is briefly presented, and the various approaches – directly or indirectly – dealing with the issue of conceptualisation for action are discussed. Then, the paper develops the relationships and differences between – on the one hand – pragmatical concepts and the concepts of science and technics, and – on the other hand – everyday or « spontaneous » concepts. We discuss then the theoretical place respectively played by pragmatical concepts in professional didactics and « concepts-in-action » in disciplinary didactics (mathematics: Vergnaud, 1990). Finally, we propose some examples of how the issue of conceptualisation for action may be used in the design of operative cognitive tools, which are specific type of tools for supporting professional work.

## KEYWORDS

conceptualisation, development of professional competence, pragmatical concept, operative cognitive tools.

## Introduction

Le questionnement sur la conceptualisation dans l'activité professionnelle s'est développé dans différentes approches, avec des terminologies variées exprimant des notions<sup>1</sup> liées à des cadres théoriques de référence, eux-mêmes divers. Schématiquement, en ergonomie cognitive, les recherches sur l'expertise ont étudié l'organisation des connaissances ; les études de l'activité en environnement dynamique ont particulièrement insisté sur le rôle des modèles mentaux et sur les différences de systèmes de représentation entre débutants et experts. Toutefois, bien que la nature de la conceptualisation ait pu être placée au cœur de l'étude de l'émergence et du développement de l'expertise, ce sont essentiellement les approches développementales chez l'enfant et l'élève qui ont mis en avant l'importance des processus de conceptualisation et le rôle des changements conceptuels dans différents

---

1. En toute rigueur nous devrions utiliser le terme de « concepts », puisqu'il s'agit de concepts théoriques, mais nous utiliserons aussi le terme de « notion » pour éviter des expressions du type « concept de concept... ».

domaines de savoir. La didactique professionnelle se situe dans cette lignée : elle a souligné l'importance de la conceptualisation, ne se réduisant pas au traitement de l'information (Rogalski, 2004), et a mis en évidence l'existence d'un type de concepts distincts des concepts scientifiques et techniques, comme des concepts quotidiens : les concepts pragmatiques (Samurçay, & Pastré, 1995).

Cet article vise à faire le point sur cette notion, et la situer par rapport à d'autres types de concepts, sans effacer la variété de terminologies qui ont été ou sont toujours utilisées. Nous reviendrons dans un premier temps sur les travaux à l'origine de la notion de concept pragmatique, et nous en présenterons plusieurs exemples, pour illustrer notre propos. S'intéresser aux concepts pragmatiques nécessite d'aborder la conceptualisation pour l'action : nous situerons cette question au regard de la littérature, sans prétendre à une revue exhaustive hors de portée dans un article. Nous développerons ensuite comment les concepts pragmatiques se différencient d'autres types de concepts avec, à un pôle, les concepts scientifiques et techniques et, à un autre pôle, les concepts spontanés et quotidiens (Vygotsky, 1934/1997). Enfin, la filiation historique entre la notion de concept pragmatique et celles de concept-en-acte et de théorème-en-acte (Vergnaud, 1990) conduit à s'interroger sur leurs différences, et à situer leur place dans des modèles de développement de la conceptualisation. Pour conclure, nous discuterons de l'intérêt de la prise en compte en ergonomie de la conceptualisation et des concepts pragmatiques dans la conception des systèmes d'aide particuliers que sont les outils cognitifs opératifs (Rogalski, & Samurçay, 1993 ; Rogalski, & Durey, 2004).

## 1.- Les concepts pragmatiques

### 1.1.- L'émergence de la notion de concept pragmatique

La notion de concept pragmatique est issue de la convergence de recherches réalisées dans différents domaines professionnels. Ces recherches avaient conduit à identifier des « entités » qui structuraient l'activité efficace des opérateurs et qui n'étaient ni des paramètres directement observables ou mesurés via des instruments, ni des concepts scientifiques ou techniques.

La confrontation de ces recherches dans le cadre de la didactique professionnelle a mis en évidence une variété de concepts pragmatiques : ainsi « bourrage » dans la plasturgie, « état thermique » dans la conduite de haut-fourneau, « espaces menacés possibles » au rugby, « axe de propagation » et « front » du feu dans la lutte contre les feux de forêt, sont cités comme concepts pragmatiques (GR « didactique professionnelle », 1995<sup>2</sup>). Les dénominations de ces « entités » ont, dans un premier temps, varié : « variables intermédiaires » (Samurçay, & Hoc, 1988), « descripteurs » (Hoc, 1989), « variables tactiques » et « variables construites » (Samurçay, & Rogalski, 1992) ou « concepts-en-acte » (Pastré, 1992a).

Ainsi, les premières publications de Pastré (1992a) parlent du bourrage comme d'un concept-en-acte, le rattachant ainsi au cadre théorique de Vergnaud (1990). La notion de bourrage sera plus tard reconnue comme un concept pragmatique central dans la plasturgie (Pastré, 2004a, par exemple), et utilisée comme exemple paradigmatique.

Concernant la conduite de hauts-fourneaux, et plus particulièrement les activités de diagnostic, Samurçay et Hoc (1988) ont d'abord parlé de variables intermédiaires, pour les différencier des variables d'entrée et de sortie, puis de descripteurs globaux par opposition à des paramètres isolés. Dans un article ultérieur, Hoc précise que les descripteurs ne sont pas accessibles directement et permettent d'inférer des phénomènes internes au haut-fourneau à partir de paramètres accessibles (Hoc, 1989).

Rapprochant la notion de descripteur, élaborée pour rendre compte de l'activité de conduite des hauts-fourneaux, et celle de variable tactique, utilisée pour rendre compte de l'activité de lutte contre les feux de forêt, Samurçay et Rogalski (1992) définissent la notion plus générale de variable construite.

---

2. Document interne au Groupe de Recherche.

Enfin, c'est dans un texte de 1995, intitulé « la conceptualisation des situations de travail dans la formation des compétences », que Samurçay et Pastré synthétisent ces différents apports et stabilisent le terme de concept pragmatique. On peut reprendre pour ce terme la caractérisation proposée par Samurçay et Rogalski (1992, p. 235) : « représentations schématiques et opératives, élaborées par et pour l'action, qui sont le produit d'un processus historique et collectif, et qui sont transmises essentiellement par expérience et par compagnonnage ».

Les représentations dont il est ici question sont des représentations pour l'action : « réseaux de propriétés, de concepts, de savoirs, de savoir-faire, de croyances, de sensations éprouvées, construites, sélectionnées au cours de l'histoire du sujet, à partir de sa formation, de son expérience, et des besoins de l'action » (Weill-Fassina, Rabardel, & Dubois, 1993, p. 17).

L'exemple paradigmatique de concept pragmatique est celui du bourrage identifié et analysé par Pastré dans le domaine de la plasturgie (1992a, 1994, 1997, 2004a). Le bourrage désigne un état d'équilibre ou de déséquilibre entre deux pressions, celle qui est exercée par la machine et celle qui est exercée par la matière, au moment où on passe de la phase d'injection de la matière dans le moule, à celle où l'on maintient la matière dans le moule (cette transition est appelée « commutation »). Un bon réglage de la machine consiste à effectuer la commutation au moment où le moule est bien plein, pour éviter les défauts de fabrication. Les opérateurs compétents disposent d'un ensemble d'indicateurs, et notamment le mouvement de la machine après commutation, pour évaluer le bourrage ; cela leur permet aussi d'identifier le régime de fonctionnement de la machine et de réaliser des réglages afin d'anticiper les défauts de fabrication. Ce concept pragmatique est propre à la situation de plasturgie ; il appartient au monde de la conduite et du réglage de la machine ; il est étroitement lié au fonctionnement de la machine. Bien qu'on puisse le définir en relation avec la notion physique de pression, il s'agit d'un concept qualitatif et non d'un paramètre pour lequel il y aurait un point de mesure, ou une méthode de calcul.

## 1.2.- Concepts pragmatiques : des invariants conceptuels et opératoires

Les concepts pragmatiques ont une double face, l'une est tournée vers l'action en temps réel, l'autre vers l'organisation des représentations (Samurçay, & Pastré, 1995 ; Pastré, 1999b) :

- ce sont des invariants opératoires qui structurent l'activité en permettant un couplage fort entre prise d'information et opérations exécutées ;
- ce sont des invariants conceptuels qui permettent aux représentations « de se structurer en mettant l'accent sur les relations essentielles existant entre les variables de la situation » (Samurçay, & Pastré, 1995, p. 16).

### 1.2.1.- Vers l'action en temps réel

Les concepts pragmatiques constituent essentiellement une conceptualisation de l'objet de l'action, c'est le cas, par exemple, des descripteurs identifiés par Samurçay et Hoc (Hoc, 1989 ; Hoc, & Samurçay, 1992 ; Samurçay, & Hoc, 1988, 1996). Ils guident alors la prise d'information sur les paramètres observables ou mesurables pour la construction d'une représentation de la situation en cours (représentation occurrente).

Ils peuvent aussi représenter des moyens de l'action. Dans le cas de la lutte contre les feux de forêts, les concepts pragmatiques de vitesse, d'axe de propagation et de front de feu sont des représentations opératives du feu. Un autre concept pragmatique, plus général dans la gestion de sinistres, est celui de « balance des moyens », dont la valeur détermine les possibilités d'action : si les moyens disponibles sur le lieu de l'action au moment approprié sont supérieurs aux moyens nécessaires, l'action est possible (même si son succès n'est pas assuré).

Les deux concepts pragmatiques d'axe de propagation du feu et de vitesse du feu réduisent drastiquement la complexité de l'évolution du feu — tenant à la multiplicité des paramètres de distribu-

tion de végétation sur le terrain, de variations topographiques locales, de mouvements aérologiques et de température tenant au vent et au phénomène même du feu. Ils permettent un « raisonnement tactique » d'anticipation globale de la menace, de besoins d'actions de protection, et de calcul des moments et lieux où l'action est possible pour arrêter la progression du feu (ou au moins la limiter) ; raisonnement suffisamment rapide pour que la décision à laquelle ils conduisent soit exécutable.

Ces concepts pragmatiques, de même que les « descripteurs » de l'état du haut-fourneau (état thermique, descente des charges, etc.), ont un caractère global permettant, pour agir en temps contraint, de « penser » des phénomènes complexes dont l'observation ne peut être complète (le feu), ou qui ne sont pas observables (les températures dans le feu, les phénomènes à l'intérieur du haut-fourneau, les pressions exercées sur la matière dans le moule en plasturgie, etc.). Cette caractéristique des concepts pragmatiques les rapproche des « concepts de haut niveau » qui ont été identifiés en analysant l'activité d'opérateurs experts (Randel, Pugh, & Reed, 1996). Ils permettent de se constituer une vision d'ensemble (« big picture », Ibid.) comprenant les éléments principaux, de sorte que le sujet n'a pas besoin de mettre en œuvre un raisonnement lourd, comprenant de nombreux pas (« working smart », Ibid.).

On discutera plus loin de leurs rapports avec des concepts scientifiques, et de la possibilité que de tels concepts pragmatiques soient le prélude à de futurs concepts scientifiques, qui en « prouveraient » le bien-fondé théorique. Dans les cas cités ci-dessus, la dimension pragmatique de couplage entre prise d'information et action nous semble donner une nécessité à leur caractère d'invariant opératoire, rassemblant une multiplicité en une seule entité « cognitivement manipulable ».

### 1.2.2.- Vers l'organisation des représentations

La seconde face des concepts pragmatiques est celle de leur statut du point de vue des représentations. Les concepts pragmatiques ne sont pas isolés. Ils s'inscrivent dans un réseau de relations, qui intègre des concepts pragmatiques et les relie à des paramètres directement observables. Ce réseau de relations comporte aussi les opérations qui permettent de modifier l'état de l'objet pour atteindre le but fixé à l'action. La notion de « structure conceptuelle » de la situation réfère à un tel réseau de relations (Pastré, 2005a).

Par exemple, dans le cas des feux de forêt, le concept pragmatique de « ligne d'arrêt » est lié à ceux de « front de feu », « axe de propagation du feu », et « balance des moyens ». La ligne d'arrêt fait référence à l'action de blocage de la progression d'un feu. Elle se situe face au front de feu (transversalement à l'axe de propagation) et peut être efficace si la balance des moyens est positive ; pour la réaliser il faut déplacer des engins en nombre permettant un débit d'eau adéquat. Dans le cas des hauts-fourneaux, des opérations sur des paramètres accessibles (injection de charbon, température de fluides, etc.) permettent de modifier, par exemple, l'état thermique (descripteur - concept pragmatique) (Hoc, & Samurçay, 1992).

### 1.3.- La structure conceptuelle de la situation

La structure conceptuelle de la situation est organisée autour de l'action à conduire et repose sur l'élaboration du diagnostic de la situation. Elle est composée de trois éléments principaux (Pastré, 2005a, p. 243) :

- « des concepts organisateurs de l'activité, qui sont les dimensions, extraites du réel dans sa globalité, qui vont permettre de fonder le diagnostic de la situation ;
- des indicateurs<sup>3</sup>, qui sont des observables, naturels ou instrumentés, qui permettent pour une situation donnée, d'identifier la valeur que prennent les concepts organisateurs. L'équivalent d'une relation signifiant-signifié relie les indicateurs aux concepts ;

3. Les indicateurs sont toujours observables, mesurables, etc., ce qui n'est pas le cas des variables qui peuvent aussi être construites, abstraites (pas exemple la vigueur de la vigne).

— des classes de situations, qui permettent d’orienter l’action en fonction du diagnostic effectué, et qui découlent des valeurs prises par les concepts organisateurs ».

Caens-Martin (2005) fournit un exemple de structure conceptuelle de la situation dans le domaine de la taille de la vigne (Figure 1).

À partir d’indicateurs – informations tactiles, comme la flexibilité des sarments, ou visuelles, comme le diamètre des sarments – les professionnels font des inférences sur ce que Caens-Martin (op. cit.) nomme des variables (qualité du bois, vigueur de la souche, architecture du cep, ou réseau de distribution de la sève). Sur cette base, les deux concepts organisateurs (la charge et l’équilibre) permettent de hiérarchiser les buts (la production ou la pérennité du système), d’élaborer un diagnostic de la situation (incluant le pronostic) et de choisir les règles d’action appropriées.

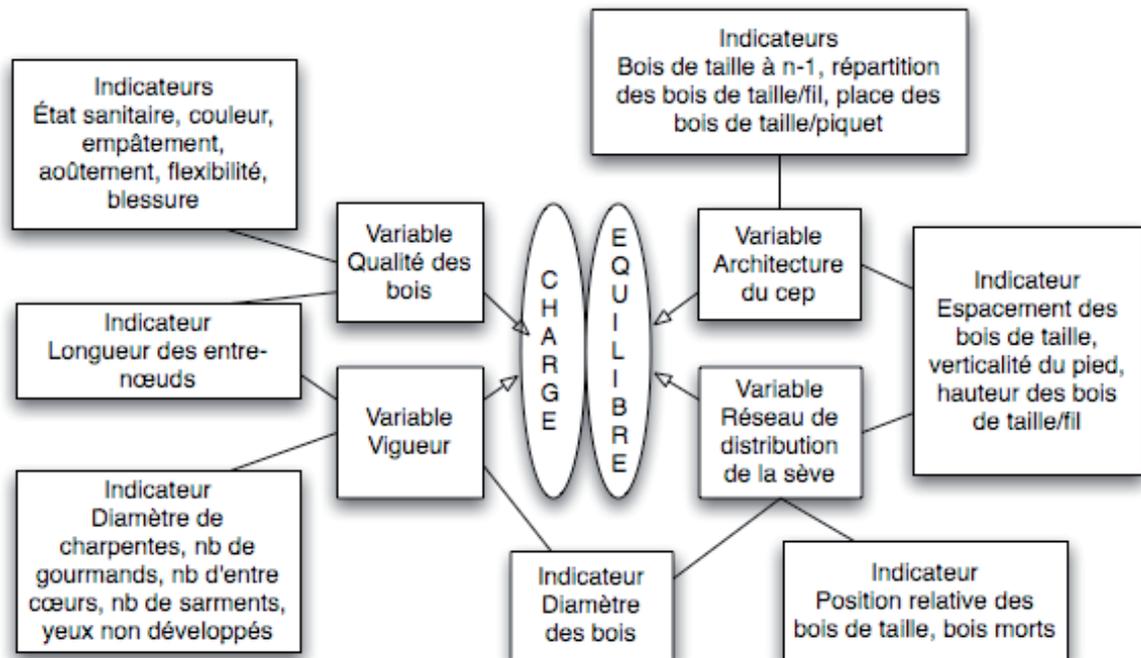


Figure 1 : La structure conceptuelle de la taille de la vigne (d’après Caens-Martin, 2005).

On peut ici remarquer que les professionnels raisonnent avec un double niveau d’inférences et que chacun mobilise des concepts pragmatiques (figure 1). Les quatre variables identifiées (qualité du bois, etc.) pourraient en effet être considérées comme des concepts pragmatiques — dans son texte, l’auteur utilise d’ailleurs le terme de variables construites (op. cit., 2005, p. 88). Mais ce sont les concepts pragmatiques de charge et d’équilibre qui organisent l’activité — hiérarchisation des buts, diagnostic/pronostic de situation, et choix des règles d’action —, et donnent du sens à l’ensemble. Ce sont des organisateurs de l’activité au sens de Pastré (2005a) : ils sont inséparables de l’action efficace.

L’étendue du réseau de relations entre concepts pragmatiques et indicateurs dont disposent les opérateurs dépend de leur expérience et expertise, et de leur champ d’action. Ainsi pour les hauts-fourneaux, la structure conceptuelle exprimée et utilisée par les ingénieurs est plus étendue que celle des conducteurs (Samurçay, 1995).

On peut faire ici un bilan de l’utilisation des termes de variables, paramètres et indicateurs. Globalement les notions de paramètres et de variables sont assez proches. On utilise plutôt le terme de paramètre quand il s’agit d’une variable mesurable ou calculable. Il est le plus souvent un déterminant dans un réseau de relations entre variables alors qu’une variable peut être aussi bien un déterminé qu’un déterminant. Par ailleurs, on parle de « variable construite » ou de « variable hypothétique » et

pas de paramètre. De même, on ne parle pas de « paramètre de sortie », mais de « variable de sortie ». La notion d'indicateur rend compte des informations qui sont sélectionnées dans le réel par l'opérateur. Dans une structure conceptuelle, les indicateurs sont inscrits dans une relation de signification avec des concepts pragmatiques, qu'ils permettent d'évaluer.

## 2.- La conceptualisation dans l'activité et le développement des compétences

La théorisation que propose la didactique professionnelle place les concepts pragmatiques au cœur des compétences et de leur développement (Samurçay & Pastré, 1995, 2004 ; Rogalski, 2004 ; Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006). Nous considérons qu'« un élément essentiel dans le concept de compétence professionnelle est son rapport avec l'accomplissement de l'action dans une situation de travail<sup>4</sup> » (Rogalski & Marquié, 2004, p. 142). Deux aspects des compétences peuvent être différenciés : « savoir ce qu'il faut faire » et « pouvoir le faire ». « Savoir que faire » rend compte du fait qu'il faut faire un diagnostic de la situation particulière à traiter, diagnostic qui peut rester implicite. « Pouvoir faire » renvoie à l'efficacité de l'action.

Compréhension et efficacité sont dans une relation complexe : savoir ce qu'il faut faire ne signifie pas pouvoir le faire et, réciproquement, l'action peut être réussie sans être comprise (Savoyant, 2004 ; Clausewitz, 1955). Piaget (1974) a différencié deux étapes de la coordination de l'action : la coordination agie de l'action et la coordination conceptuelle, étapes reprises dans l'analyse du développement des compétences<sup>5</sup> ; la coordination conceptuelle étant comprise comme le moment « où la compréhension de l'action vient rattraper sa réussite, constituant ainsi un progrès décisif dans l'organisation de l'action » (Weill-Fassina & Pastré, 2004, p. 217).

En nous intéressant aux concepts pragmatiques, nous nous intéressons au versant « savoir » des compétences, mais le terme « pragmatique » souligne que la conceptualisation est au service de l'action en cours, ce qui la distingue de la théorisation à visée épistémique. En effet, un « praticien est un opportuniste [...] qui ne cherche ni la complétude, ni la cohérence de son savoir, il cherche l'efficacité » (Pastré, 1997, p. 94). Les concepts pragmatiques doivent être abordés dans ce cadre : ils sont le résultat d'un processus de développement de la conceptualisation dans et pour l'action.

Nous proposons un bref tour d'horizon de la place de la conceptualisation dans différentes approches, avant de situer comment se modifie le rapport entre concepts théoriques (scientifiques et techniques) et conceptualisation pragmatique dans le développement des compétences professionnelles.

### 2.1.- La place de la conceptualisation dans différentes approches

La conceptualisation a fait l'objet de très nombreuses recherches en sciences cognitives, comme le relève Kaufman (2001), ou dans les didactiques disciplinaires (Tiberghien, 2002). La majeure partie de ces travaux concerne des apprentissages disciplinaires et peu les apprentissages professionnels. Ce n'est pas sans lien avec le fait, qu'en psychologie, les études développementales ont largement porté sur les enfants et les adolescents et ont peu concerné le développement des adultes.

Dans les études et recherches sur les activités de travail, plusieurs approches peuvent aborder, plus ou moins directement, le rôle de la conceptualisation dans le développement des compétences professionnelles. Nous les différencions en précisant schématiquement leurs orientations principales.

#### 2.1.1.- En psychologie ergonomique, et en ergonomie

La psychologie ergonomique, issue en partie de la psychologie cognitive, s'est intéressée surtout à

4. Pour plus de précisions sur les compétences professionnelles et leur développement voir Rogalski et Marquié (2004), Leplat et de Montmollin (2001), Pastré (1994).

5. Nous renvoyons à Pastré (1994, 1997) pour une analyse des apports de Piaget à la didactique professionnelle.

l'apprentissage (transfert et « skill acquisition » y constituent des thématiques centrales), à l'organisation des connaissances, et à la caractérisation de l'expertise. Globalement, il s'agit de travaux qui se sont davantage centrés sur l'apprentissage que sur le développement, et la conceptualisation pour l'action n'est pas un thème traité en tant que tel. Certaines problématiques présentent toutefois une parenté avec celle de la conceptualisation pour l'action.

Ainsi, dans son étude de l'apprentissage, à côté du questionnement sur la représentation des connaissances, Patrick (1992) introduit les notions de « advance organisers », de « conceptual framework » et de « qualitative change ». Il souligne que « pour acquérir une nouvelle information, le sujet en formation doit avoir des concepts et des schémas appropriés, par lesquels il peut intégrer cette nouvelle information et lui donner du sens<sup>6</sup> » (p. 319, notre traduction). Patrick donne l'exemple du « développement et raffinement d'un schéma, qui guide la perception d'une image radiologique par un expert ».

Restons dans les approches caractérisant « l'humain comme système de traitement de l'information ». Dans son ouvrage de psychologie cognitive intitulé « De l'interprétation de l'information à l'action », Richard (2004) différencie trois processus de conceptualisation : le recodage des propriétés à un niveau abstrait, la découverte de propriétés dans la construction du réseau sémantique associé à un domaine d'action, l'élaboration d'un système conceptuel permettant de justifier les procédures. La conceptualisation y est abordée sous l'angle de la catégorisation et, les relations entre les éléments d'un système qui sont examinées sont des relations d'inclusion, des relations « partie-tout » ou des relations d'état et de changement d'état entre des éléments d'un système<sup>7</sup>. Ce point de vue ne rend que partiellement compte de la conceptualisation. En effet, les relations au sein d'une structure conceptuelle de situation (figure 1, par exemple) peuvent être des relations multiples d'évolution et des relations de causalité (telles qu'on les trouve en physique dans un graphe de fluence). Par ailleurs, ces questions doivent être mises en rapport avec les débats portant sur la définition de ce qu'est un concept et ses liens avec la catégorisation.

Ainsi, Thagard et Toombs (2005) articulent explicitement la problématique de la catégorisation et celle du changement conceptuel — devenue classique en psychologie du développement (Carey, 1985 ; Vosniadou, & Brewer, 1987). Ils présentent plusieurs approches des concepts — dont une approche qui les définit comme des prototypes et prend en compte les traits typiques —, et en retiennent « l'approche orientée par les connaissances » [« knowledge approach », (Thagard, & Toombs, op. cit., p. 245)], dans laquelle les concepts ont aussi un rôle crucial d'explication.

Ce point de vue est parent de celui de Richard (2004), qui aborde la conceptualisation en posant la question suivante : « les catégories ont-elles un contenu conceptuel ? ». Il y apporte une réponse positive : « on peut concilier la typicité (le degré de représentativité des exemplaires d'une catégorie) avec l'idée que les catégories ont un contenu conceptuel défini »<sup>8</sup> (p. 38). Ce type d'approche ne rend compte que partiellement des concepts pragmatiques. En effet, nombre de ces concepts, comme le front de feu, ne sont pas des catégories.

Dans leur chapitre, Thagard et Toombs développent également la notion de « concepts théoriques » qui renvoie à des « objets non observables », « des entités théoriques » (p. 244). Dans ce cadre, ils

6. Patrick (1992) introduit la notion de « conceptual framework » : organisation, structure de connaissances, incluant des buts, plans, schémas, etc. Cette notion n'est pas très éloignée de celle de connaissances opérationnelles (Samurçay, & Rogalski, 1992 ; Rogalski, 1995 ; Rogalski, & Marquié, 2004), de « modèle opératif » ou de « structure conceptuelle de la situation » (Pastré, 2005 a et b). En effet, dans tous les cas, ce sont les connaissances organisées qui sous-tendent l'activité (les actions à réaliser). Il faut toutefois souligner que cette notion n'est pas l'objet central de son ouvrage.

7. Les outils d'analyse Procop (Poitrenaud, 1995) et Stone (Poitrenaud, 2001 ; Tijus, Cambon de Lavalette, Poitrenaud, & Leproux, 2003) sont issus de cette lignée de recherches.

8. Dans une discussion de la notion de « schéma » — qui comprend des emprunts à Bartlett (pour les récits de situation), à la psychologie sociale (pour les stéréotypes) et aux schèmes de Piaget (comme structure assimilatrice de connaissance) —, Richard distingue avec Van Dijk les « schémas pragmatiques » qui relient des groupes de concepts, avec des relations du type tout-parties (que l'on pourrait considérer comme de même nature que celles qui relient les composantes d'un système, c'est nous qui commentons). Les relations entre perception et action (présentes dans les connaissances d'expérience) renvoient aux notions d'affordances de Gibson, aux schèmes piagétiens et aux images opératives d'Ochanine.

utilisent la notion d'atome comme fil conducteur de leur texte pour expliciter les propriétés de ce type de concepts et leurs articulations à d'autres concepts au sein d'une théorie. Dans cette approche, orientée par les connaissances, les concepts sont des moyens de comprendre le monde et de définir des catégories empiriques. Les auteurs défendent l'idée que des progrès de la catégorisation dépendent des changements conceptuels, ce qui converge avec les positions de Vergnaud (1990), dont est pour partie issue la didactique professionnelle.

Dans l'approche de Thagard et Toombs (2005), la dimension représentative des concepts est centrale — dans un cours, Thagard<sup>9</sup> parle même de « schème représentationnel ». Comparativement, les concepts pragmatiques comprennent une dimension représentative et une dimension opérationnelle qui est centrale. Nous reviendrons sur cette question dans la discussion sur la place des concepts pragmatiques par rapport aux concepts techniques et scientifiques.

Toujours dans le cadre du courant de traitement de l'information, bien que ses travaux ne s'y résument pas, les apports de Leplat sur la formation portent au départ sur les habiletés (les « skills » chez Patrick, 1992), notamment dans les recherches initiales réalisées au CERP (Centre d'études et de recherches psychotechniques). On peut relever dans son ouvrage de 2002 une évolution vers une problématique s'intéressant aux compétences, dans laquelle la question des concepts est explicitement présente, même si les questions de conceptualisation n'ont pas été au cœur de ses recherches sur la formation. Enfin, Leplat, comme Richard (op. cit.), souligne les apports de Vergnaud et de Pastré dans la théorisation du développement des compétences.

L'ergonomie centrée sur l'activité (ou ergonomie francophone) ne s'est pas à proprement parlé intéressée au développement de l'adulte et au rôle de la conceptualisation dans le développement des compétences professionnelles. Toutefois, ses orientations, tant à propos de l'intervention, de l'analyse du travail que de la formation, produisent des résultats qui y participent. Nous en retiendrons trois points, à partir de la synthèse proposée par Falzon et Teiger (2004) :

- l'intervention ergonomique est un facteur de transformation des représentations des acteurs de l'entreprise (opérateurs, hiérarchie) à propos du travail ;
- l'analyse du travail est un outil pour les formés, qui a pour objectif de leur permettre d'acquérir une meilleure compréhension du travail et de ses effets, afin qu'ils puissent le transformer ;
- des dispositifs peuvent être conçus pour favoriser les activités réflexives et la construction de savoirs. L'objectif est alors d'assister les pratiques réflexives pour garder des traces des savoirs existants, qui ne sont d'ailleurs pas toujours explicites, et de favoriser l'élaboration de nouveaux savoirs.

Dans cette dernière orientation, les travaux s'appuient à la fois sur les apports d'Argyris et Schön (1978, 1996/2002), et sur ceux de Piaget (1974) à propos de la prise de conscience, les activités réflexives constituant un élément déterminant de l'expertise professionnelle. Reste que les thématiques centrales de l'ergonomie « de l'activité » ont concerné davantage les savoirs et ressources, produits de l'activité réflexive, que la conceptualisation en tant que telle et le développement des compétences professionnelles.

Le développement est en revanche d'emblée présent dans la ligne de recherches développée par Engeström (1987, 1994). S'appuyant sur les théories de l'activité, il met l'accent sur l'instruction et son rôle dans le développement, bien qu'il ne reprenne pas l'apport de Vygotsky (1934/1997) sur les concepts et leur développement. Et, si l'apprentissage, la représentation ou l'organisation des connaissances ne sont pas absents de ses travaux, la conceptualisation n'y est toutefois pas explicitement abordée.

On peut relever que c'est également le cas du courant de la cognition située, particulièrement représenté par Lave et Wenger (1991)<sup>10</sup>. Ces auteurs définissent la conceptualisation comme un « événement

9. Les cours sont accessibles sur le site de l'auteur : <http://cogsci.uwaterloo.ca/Biographies/pault.html> (consulté en septembre 2006).

10. Nous n'avons mentionné que ces auteurs dans la mesure où ils constituent une référence à propos des apprentissages professionnels, dans le courant de l'action située. La position de la didactique professionnelle par rapport à ce courant

particulier » rendant compte de « l'acquisition d'un principe abstrait » (p. 33). Que l'action soit située se traduit ici par le fait qu'une « représentation abstraite est sans signification tant qu'elle ne peut pas être spécifiée pour la situation en cours » (Ibid). Ces auteurs ne développent pas davantage le « principe abstrait » dont il s'agit, et n'explicitent pas de lien entre conceptualisation comme événement et représentation abstraite.

### 2.1.2.- Dans les domaines de l'éducation et de la formation.

Dans les domaines de l'éducation et de la formation, la notion de conceptualisation est une « entrée » récente, et essentiellement présente dans les développements théoriques engagés par Vergnaud et Pastré. Ainsi, un ouvrage dirigé par Ginsbourger, Merle et Vergnaud (1992) : « Formation et apprentissage des adultes peu qualifiés », qui présente le bilan de l'action de recherche éponyme débutée en 1987, est presque muet sur la conceptualisation : seul le chapitre de Pastré, « Apprentissage sur le tas et conceptualisation dans la conduite de machines automatisées » (1992b), y fait référence.

En France, les études et recherches sur la formation professionnelle et le développement chez l'adulte se sont organisées de manière dominante au sein des sciences de l'éducation. Elles y sont en général regroupées sous l'appellation « sciences de la formation ». Carré et Caspar ont coordonné un ouvrage récent (2004) qui propose un état des recherches dans le domaine. Les thèmes abordés dans l'ouvrage sont nombreux. Le développement de l'adulte y est traité dans une dimension très généraliste par Boutinet (2004) qui propose une réflexion sur la vie adulte à partir des histoires personnelles, des crises et transitions, de la temporalité et des défis de la vie adulte dans notre société. Dans ce même ouvrage, Pineau (2004) s'intéresse à l'apprentissage et au développement des adultes. Ces deux notions sont abordées à partir de celle d'« experiential learning ». L'auteur considère que l'expérience et les métaconnaissances jouent un rôle premier d'auto-régulation et d'auto-construction (p. 323). Dans son cadre, la conceptualisation, et la place des concepts dans l'apprentissage et le développement ne sont pas abordés. Toujours dans ce même ouvrage de référence, le développement cognitif de l'adulte est abordé par Vergnaud (2004), et plus succinctement par Pastré (2004b), à partir des questions de conceptualisation pour l'action.

Dans la littérature anglophone, une partie du courant « Educational research » s'intéresse au développement de l'adulte en reprenant un point de vue constructiviste dérivé des théories du développement cognitif de l'enfant. Ce courant intègre des apports des recherches réalisées à propos de l'acquisition des connaissances disciplinaires chez l'enfant et l'adolescent, ce qui conduit à mettre l'accent sur les changements conceptuels et la restructuration des connaissances plus que sur la place des processus de conceptualisation (on peut se référer à la synthèse de ces analyses du changement conceptuel dans Buty et Cornuéjols, 2002).

Dans ce cadre, dans une revue de question sur l'expertise professionnelle, Tynjälä et coll. (Tynjälä, Nuutinen, Eteläpleto, Kirjonen, & Remes, 1997) soulignent la nécessité d'un rapprochement entre les travaux sur la formation initiale, qui concernent les apprentissages disciplinaires, et ceux qui ont été réalisés sur l'expertise professionnelle, afin de rendre compte et d'analyser l'apprentissage tout au long de la vie professionnelle. Ce faisant, ils précisent quelques enjeux pour ce courant de recherche, dont le fait de s'intéresser non plus à la nature de l'expertise mais à la façon dont cette dernière est acquise et de concevoir le développement des « connaissances expertes » du point de vue des changements conceptuels. Ainsi, le rôle de la conceptualisation dans le développement des compétences professionnelles y apparaît plutôt comme une orientation pour de futures recherches que comme l'objet de travaux existants.

Le courant récent « Work process knowledge » (WPK) (Boreham, Samurçay, & Fischer, 2002 ; Fischer, Boreham, & Nyhan, 2004) propose également une approche constructiviste prenant en compte conjointement ce qui est acquis au cours de la formation initiale et ce qui est acquis avec l'expérience professionnelle. L'historique de cette notion et de son utilisation est retracé par Boreham (2002) et Fischer et Boreham (2004). Ce courant propose en fait d'aborder la conceptualisation pour l'action

---

est détaillée dans Rogalski (2004).

comme résultant d'un processus dialectique de résolution de contradictions entre ce que le sujet sait déjà, de manière « théorique », et les caractéristiques des situations auxquelles il doit faire face.

L'approche WPK présente une rupture par rapport au cadre théorique d'Anderson (1983, 1987 ; Anderson, & Fincham, 1994 ; Harvey, & Anderson, 1996) utilisé dans de nombreux travaux sur les apprentissages, cadre qui postule que l'expertise est le résultat d'une « compilation de connaissances ». La rupture est double : d'une part, les connaissances sur le processus de travail ne sont pas catégorisées en « déclaratives » ou « procédurales » et, d'autre part, deux types de connaissances s'articulent : par la réalisation de l'activité, les connaissances théoriques s'intègrent aux connaissances acquises par l'expérience. Les connaissances théoriques ne demeurent ainsi pas des connaissances « inertes<sup>11</sup> », et les connaissances d'expérience ne sont plus simplement empiriques limitées aux situations courantes.

On peut toutefois noter qu'ici l'objectif est moins de s'intéresser aux processus de conceptualisation que de caractériser les différentes dimensions des connaissances sur le processus de travail, nécessaires aux opérateurs pour faire face aux changements contemporains dans les systèmes de travail (Boreham, Samurçay, & Fischer, 2002), et de rendre compte des conditions nécessaires à leur acquisition en y incluant la formation initiale (Fischer, Boreham, & Nyhan, 2004).

## 2.2.- Développement des compétences et pragmatisme des connaissances théoriques

Le développement des compétences implique, d'une part, l'acquisition des concepts pragmatiques du domaine et l'extension du réseau de relations entre concepts, indicateurs, et modes d'action, et d'autre part, une transformation du rapport aux connaissances théoriques enseignées en formation. Certes, la structure conceptuelle d'une situation est essentiellement organisée autour des concepts pragmatiques du domaine. Mais dans de nombreux domaines professionnels, la réalisation de l'activité de travail nécessite d'acquérir au préalable des connaissances théoriques, même si elles sont insuffisantes pour l'activité professionnelle. C'est par exemple le cas de la conduite de centrale nucléaire ou de la médecine.

En examinant la formation à la conduite de centrale nucléaire, Pastré (1999b, 2005a) propose d'appréhender ce qui est acquis au cours de la formation théorique qu'ont reçue les conducteurs débutants comme la constitution d'un « modèle cognitif ». Ce modèle relève du registre épistémique et répond aux questions : « comment fonctionne l'installation ? selon quelles relations de détermination entre les principales variables fonctionnelles ? » (Pastré, 2005a, pp. 74-75).

Les opérateurs observés sont des ingénieurs qui ont reçu, au cours de leur première phase de formation à la conduite de centrale, une formation théorique et technique de 13 semaines. La seconde phase de leur formation consiste à apprendre la conduite de centrale sur un simulateur pleine échelle, en bénéficiant du guidage des formateurs. L'auteur (1999b) relève que s'ils connaissent bien les principes de fonctionnement du système, ils ont du mal à faire face, en temps réel, à sa dynamique. Trois types de difficultés sont observées : ils prennent peu d'information sur l'ensemble du système et se contentent de celles qui relèvent de leur poste alors que les variables sont interconnectées ; ils ont du mal à faire la différence entre des phénomènes de surface et des phénomènes représentatifs de la dynamique d'ensemble ; enfin, ils ne font pas la différence entre des « variables fonctionnelles (les buts de l'action) et des variables servant d'indicateurs » (p. 23).

Pastré en conclut que ce qu'ils apprennent au cours des simulations « sont les relations de signification reliant indicateurs, paramètres d'action et variables fonctionnelles » (1999b, p. 24), éléments qui constitueront un « modèle opératif ». Ce modèle relève du registre pragmatique et répond à la question « comment conduire la centrale ? ». Autrement dit, il permet de faire un diagnostic de la

11 « Les connaissances inertes peuvent être décrites comme une sorte de connaissances académiques » — « acquises dans des institutions comme l'école ou l'université », précisent les auteurs — « qui ne sont pas immédiatement utiles pour travailler et qui peuvent être difficiles à adapter aux différentes situations de travail » (Fischer, & Boreham, 2004, p. 25, notre traduction).

situation en cours pour agir. Il est composé d'indicateurs, de concepts organisateurs de l'action et de classes de situations (Pastré, 2005a).

Nous nous arrêterons sur la relation entre concepts organisateurs et indicateurs. Des informations disponibles (variables observées, mesurées, calculées) et certains indices vont être constitués en indicateurs par les opérateurs, qui les situent alors dans une relation de signification aux concepts organisateurs : « les indicateurs font sens par rapport aux concepts, qu'ils permettent d'évaluer » (op. cit., p. 77). C'est cette double relation, en lien avec les classes de situations constituées par les opérateurs, qui permet d'élaborer un diagnostic de la situation pour agir. D'après Pastré, ce qui est élaboré est « une sémantique de l'action ». Les connaissances théoriques sont l'objet d'une « pragmatisation » ; elles deviennent des outils pour la conduite de l'installation, et cessent d'être dans une relation de connaissances « applicables » à la compréhension du fonctionnement de celle-ci<sup>12</sup>.

La constitution de nouveaux rapports entre « connaissances théoriques » et « connaissances pour l'action » a été l'objet de nombreuses recherches dans le domaine de la formation des médecins, en particulier autour, respectivement, de Patel (Patel, Evans, & Groen, 1989 ; Patel, & Kaufman, 1995 ; Patel, Kaufman & Anocha, 2002) et de Boshuizen et Schmidt (Schmidt, Boshuizen, & Hobus, 1988 ; Schmidt, & Boshuizen, 1993 ; Boshuizen, Schmidt, Custer, & van de Wiel, 1995 ; van de Wiel, Boshuizen, & Schmidt, 2000).

Deux types de connaissances nécessaires à l'exercice de la médecine sont différenciées : les connaissances biomédicales, qui incluent des connaissances en anatomie, physiologie, biochimie, pathologie et pharmacologie, et les connaissances cliniques qui ont trait à la façon dont une maladie se manifeste chez les patients.

D'après Patel, les connaissances biomédicales et les connaissances cliniques constituent deux bases de connaissances distinctes. Elles ont leur propre structure, causale pour les connaissances biomédicales et associative pour les connaissances cliniques, et des modes de raisonnement propres leur sont attachés. Patel *et al.* (1989) suggèrent qu'avec l'acquisition de l'expérience professionnelle des relations sont établies entre ces deux bases de connaissances, mais ne précisent pas vraiment la nature de ces relations. En fait, Patel réserve le terme de connaissances conceptuelles aux seules connaissances scientifiques — qui permettent une « compréhension fonctionnelle » —, et parle pour les autres de « connaissances factuelles », et de « connaissances procédurales », liées au « savoir comment faire »<sup>13</sup> (Patel, Kaufman, & Anocha, 2002). Son modèle des deux mondes de connaissances dissocie ainsi conceptualisation et action.

L'hypothèse défendue par Boshuizen et Schmidt est au contraire qu'il s'agit d'une seule base de connaissances : ils considèrent qu'avec l'acquisition de l'expertise les deux types de connaissances sont intégrés dans une seule base cohérente. L'utilisation répétée des connaissances pour le diagnostic et le traitement des patients en situation permet que « les réseaux élaborés de connaissances biomédicales acquises en formation initiale sont englobés dans des concepts cliniques de plus haut niveau », ce qui signifie que « les réseaux de connaissance des mécanismes physiopathologiques reliant les causes et les conséquences d'une maladies sont "capturés" par des concepts cliniques » (van de Wiel, Boshuizen, & Schmidt, 2000, p. 328, notre traduction). Dans les termes de Schmidt et Boshuizen, il s'agit d'une « encapsulation » (Schmidt, Boshuizen, & Hobus, 1988).

Dans des situations routinières, seuls les concepts « encapsulants » sont mobilisés, alors que dans des situations plus complexes l'ensemble du réseau est utilisé jusqu'aux connaissances les plus détaillées. En fait, les connaissances biomédicales sont mobilisées lorsque les connaissances cliniques

12. Richard (1983) avait introduit, à propos des systèmes informatisés, une distinction analogue en montrant l'existence d'une « logique de fonctionnement », utilisée par les concepteurs, distincte de la « logique d'utilisation ». Ce type de distinction apparaît en psychologie ergonomique dans les travaux de Bisseret et Enard (logique de construction et logique d'action, 1969-1970), mais aussi de Norman (1983) (modèle conceptuel, modèle mental). Hoc (1996) souligne l'existence de différents types de représentations « relatifs à la finalité des opérateurs » (p. 92 et sq.).

13. La différence que nous avons introduite plus haut entre deux faces de la compétence : savoir et pouvoir, ne correspond pas à la distinction introduite par Patel, classique dans une théorie de l'homme comme système de traitement de l'information, entre connaissances déclaratives et connaissances procédurales. Dans le cadre de la didactique professionnelle comme de l'approche WPK, ces connaissances relèvent toutes deux du savoir.

s'avèrent insuffisantes ; pour les étudiants qui n'ont que peu ou pas d'expérience c'est souvent le cas, alors que pour des médecins plus expérimentés cela ne se produit que quand il s'agit de cas rares ou complexes.

En comparant différents sujets en cours de formation (des étudiants de première année en sciences jusqu'à des internes en médecine), Schmidt *et al.* (1988) montrent que l'encapsulation se produit par la réalisation de l'activité en situation — « as soon as the subjects are become exposed to actual patients » —, et qu'elle est plus importante chez les internes.

On trouve dans Boshuizen *et al.* (1995) un exemple simple d'encapsulation : la notion de « rétention d'urine » : elle est utilisée par les experts pour expliquer différents symptômes d'un patient. Elle « encapsule le processus de gonflement de la prostate qui obstrue le flux d'urine, l'urètre passant au travers de la prostate, conduisant à la rétention d'urine dans la vessie [...] et les changements anatomiques qui en résultent : distension de la vessie [...] » (notre traduction).

Schmidt et Boshuizen (comme Patel) travaillent essentiellement sur la structuration des connaissances sans aborder en elle-même la question de la conceptualisation. Cependant, bien que ce ne soit pas le cadre d'analyse des auteurs, la notion de « rétention d'urine » nous semble de la nature des concepts pragmatiques : schématisation opérative conduisant à constituer un certain nombre de symptômes en indicateurs et permettant le diagnostic, en lien avec les connaissances théoriques des pathologies. Ainsi, dans ces termes, l'encapsulation peut être interprétée comme un processus de constitution de concept pragmatique.

Dans un autre domaine, celui de la conduite des machines de navire marchand, un exemple d'encapsulation peut être identifié dans le document de formation des officiers, avec la notion de « chasse ». La chasse fait partie des opérations d'épuration de l'huile, pour la lubrification du moteur principal. « On appelle chasse, la séquence de nettoyage du bol de la centrifugeuse par ouverture et vidange du bol. Cette opération sert à évacuer les impuretés les plus lourdes, qui, par le phénomène de centrifugation, sont projetées à la périphérie du bol où elles s'accumulent. L'ouverture, en marche, du couvercle du bol, libère ces boues qui sont alors évacuées vers la caisse à boues » (Percier, 1990). La notion de chasse, qui relève de l'action, encapsule le « pourquoi » de l'action — le but de l'action étant lié à des connaissances techniques de mécanique des moteurs : la nécessité de lubrification —, le « comment » qui réfère au phénomène dynamique de centrifugation ; la précision « en marche » pour l'ouverture du bol est implicitement justifiée par des connaissances générales de dynamique.

Les exemples de Pastré, et ceux de Boshuizen et Schmidt soulignent que la réalisation de l'activité permet de réorganiser des connaissances et d'élaborer de nouvelles relations de signification. On retrouve ici la relation dialectique entre les connaissances dont dispose l'opérateur, dont les connaissances « théoriques » acquises en formation initiale, et la confrontation aux caractéristiques des situations, relation soulignée ailleurs par Fischer et Boreham (2004). Dans la confrontation aux caractéristiques des situations, deux mouvements de transformation de la relation entre les connaissances théoriques et les concepts pragmatiques peuvent être différenciés : d'une part, les concepts théoriques vont acquérir un nouveau sens, ils sont « pragmatifiés<sup>14</sup> » en s'inscrivant dans une sémantique de l'action, les connaissances théoriques deviennent ainsi directement opératives et, d'autre part, des concepts pragmatiques vont être constitués.

L'exemple de l'apprentissage de conduite de centrale, comme celui de la médecine, mettent en évidence que, dans certains domaines, des connaissances théoriques « suffisantes » de l'opérateur sont un préalable pour pouvoir être mis en situation. Ce n'est toutefois pas la seule voie de constitution des concepts pragmatiques. Ils peuvent aussi s'acquérir par la réalisation de l'activité en situation, « sur le tas », avec le concours de la communauté professionnelle : les travaux de Pastré sur la plasturgie en sont un exemple (1992a, 1994, 1997, 2004a). L'intervention de l'analyste amenant l'opérateur à réfléchir sur son action et mettant en évidence la structure conceptuelle de la situation, par exemple, peut constituer un facteur de développement. L'utilisation de la notion de « chasse » dans la conduite

14. Ce terme est emprunté à Pastré (2005a) pour rendre du compte du fait qu'un concept théorique acquis en formation et présenté en tant que tel est transformé par la réalisation de l'activité en situation.

de machine pourrait être acquise de cette manière, toutefois le contrôle de la qualité de la « chasse » (par le moment d'ouverture du couvercle) relève de connaissances de mécanique.

Pour avancer dans la discussion des processus postulés dans la transformation des relations entre types de connaissances, de la place relative de ces connaissances et du processus de conceptualisation lui-même, nous allons maintenant discuter plus directement des concepts : concepts scientifiques et/ou techniques (que nous regrouperons souvent sous le vocable de concepts théoriques), concepts quotidiens, et concepts pragmatiques.

### **3.- Rapports et différences entre types de concepts (scientifiques / techniques – quotidiens – pragmatiques – en-acte)**

Dans un premier temps, nous nous attacherons à différencier concepts scientifiques, techniques et pragmatiques, puis nous présenterons des exemples de leurs relations dans des domaines professionnels. Nous aborderons ensuite les relations entre concepts théoriques (scientifiques et techniques), concepts quotidiens et concepts pragmatiques. Enfin, nous discuterons des relations entre concepts pragmatiques et théorèmes et concepts en-acte issus de la théorie des champs conceptuels de Vergnaud (1990).

#### **3.1.- Relations entre les concepts pragmatiques et les concepts théoriques**

Pour aborder les relations entre les concepts pragmatiques et les concepts théoriques (scientifiques et techniques) nous nous intéresserons d'abord aux relations entre concepts scientifiques et techniques (leurs similarités, relations et différences), nous discuterons ensuite des différences entre concepts pragmatiques et techniques, et nous présenterons des exemples de relations entre concepts théoriques et concepts pragmatiques.

##### **3.1.1.- Concepts scientifiques et concepts techniques**

Science et technique produisent des connaissances — pour la technique Vincenti (2001) utilise le terme de « *ingeneering science* » —, et prennent la réalité comme objet : il s'agit d'identifier, de caractériser, de modéliser « des propriétés relativement stables et manifestant des comportements prévisibles » (Vérillon, 2002). Dans les deux cas, la validité est un critère pour juger des savoirs produits (Gibbons, 2000 ; Rogalski, & Veillard, 2002) et leur légitimité est débattue au sein du domaine (Rogalski, & Samurçay, 1994). Ainsi, les concepts techniques peuvent être regardés comme « issus d'une démarche systématique de construction sociale, parente de la démarche scientifique » (Samurçay, & Rabardel, 2004, p. 178).

Les connaissances scientifiques et techniques interagissent : une connaissance technique peut constituer un « challenge » pour la science qui a à l'expliquer, et inversement les évolutions des cadres théoriques produites dans le domaine scientifique peuvent constituer un « challenge » pour le domaine technique (Gibbons, 2000). Ainsi, pour un ingénieur, l'utilisation d'une théorie dans un cadre expérimental peut avoir pour objectif de vérifier qu'elle fonctionne bien comme un outil utile pour la conception (Vincenti, 2001).

Aussi, la plupart des philosophes des technologies s'accordent pour établir une différence entre les concepts scientifiques et techniques (de Vries, 2003). Constant (1980) et Vincenti (1990) ont souligné que si la connaissance scientifique est utilisée par les ingénieurs dans leurs activités de conception, le corps de connaissances qu'ils mobilisent diffère de la connaissance scientifique (de Vries, op. cit.). Ainsi, Vincenti (op. cit.) a catégorisé les différents types de connaissances utilisés par les ingénieurs de l'aéronautique. Elles sont synthétisées par de Vries (op. cit., p. 3) : « des concepts fondamentaux (principes opérationnels et configurations “normales”), des spécifications et des critères de design, des outils théoriques (mathématiques, raisonnements, lois de la nature), des données quantitatives

(descriptives et prescriptives), des considérations pratiques et des instruments de design ».

Les visées dominantes de la science et de la technique diffèrent. Vérillon (2002) rappelle que si science et technique partagent un même rapport à la réalité (laquelle est prise comme objet), ce n'est pas avec la même visée : pour la science le monde est « objet à connaître » alors que pour la technique, il est « objet à utiliser ». Dans le domaine scientifique, l'objectif est en effet de produire de l'information et de la connaissance. L'action est au service de cette production (Sigaut, 1991). Comparativement, du côté de la technique, le réel, objet à utiliser, est analysé pour « produire un effet intéressant, un état avantageux ou un artefact utile » (Vérillon, op. cit.). La connaissance du réel est ici au service de l'action (Sigaut, 1991), de la pratique, telle que la définit Vicenti (2001). De ce point de vue, schématiquement, deux visées peuvent être différenciées : visée épistémique pour la science, visée pragmatique pour la technique.

### 3.1.2.- Concepts techniques et concepts pragmatiques

Les concepts pragmatiques sont essentiellement liés à l'efficacité de l'action, ainsi comme les concepts techniques, leur visée est à dominante pragmatique. Sont-ils pour autant une catégorie de concepts techniques ?

Une première différence entre concepts pragmatiques et concepts techniques concerne le domaine de validité et le rapport validité-efficacité-pertinence. En effet, d'une part, les concepts pragmatiques sont au cœur des savoirs professionnels et permettent d'agir efficacement dans des classes de situations d'un domaine professionnel donné. Leur degré de validité est donc moins étendu que celui des concepts techniques. D'autre part, « à la validité des savoirs scientifiques et techniques répond la pertinence et l'efficacité des savoirs professionnels » (Rogalski, & Veillard, 2002, p. 94).

On peut ici rajouter que dans un domaine professionnel, on n'entreprend pas de démarche systématique de validation des concepts pragmatiques, contrairement aux domaines scientifiques et techniques. Par exemple, les opérationnels de la lutte contre les feux ne cherchent pas à justifier les concepts pragmatiques d'axe de propagation, ou de vitesse de propagation du feu, ils s'en servent pour anticiper et lutter contre le feu.

Ce n'est pas sans lien avec le fait que les concepts pragmatiques permettent de penser et de comprendre pour agir en situation, ici et maintenant. Alors que comparativement, les concepts techniques sont plutôt issus d'une conduite de détour, de la volonté explicite de théoriser suffisamment un phénomène pour s'assurer de la cohérence d'ensemble, de l'amplitude du domaine de validité et de l'utilité du concept technique.

Enfin, les concepts pragmatiques sont inséparables de l'organisation de l'action. C'est ce dont rend compte la notion de « structure conceptuelle de la situation ».

Pour rendre compte de ces différences, nous reprendrons un exemple du domaine de la lutte contre les feux de forêt :

- Dans le domaine technique, les recherches sur le feu posent la question, non résolue, de savoir comment la vitesse du feu dépend de la vitesse du vent.
- Pour les opérationnels de la lutte contre les feux de forêt, de toute façon la conjonction des effets de vitesse du feu et de vitesse du vent doit être prise en compte. Peu importe les relations exactes entre la vitesse du vent et la vitesse du feu<sup>15</sup>. Ils savent très bien que la vitesse du feu croît avec la vitesse du vent (les autres variables étant égales).

Une dernière différence entre concepts pragmatiques et concepts techniques concerne la formation. Quand il s'agit d'apprentissages disciplinaires (scientifiques ou techniques) ce qui doit être enseigné est déjà connu — et socialement reconnu —, et doit être transposé pour être enseigné (Chevallard, 1985/1991), alors que cela doit être identifié par l'analyse de la situation de travail

15. En considérant la vitesse du feu  $[V_{(f)}]$  et la vitesse du vent  $[V_{(v)}]$ , l'une des questions est de savoir si «  $V_{(f)} = K \sqrt{V_{(v)}}$  » ou si «  $V_{(f)} = K V_{(v)}^2$  », selon un modèle de 0,5 à 2.

quand il s'agit d'un domaine professionnel particulier. Il s'agit alors d'identifier la structure conceptuelle de la situation de travail (Pastré, 1999b), ou plus largement les « savoirs professionnels de référence » (Rogalski, & Samurçay, 1994), qui ne se réduisent pas à des concepts scientifiques et/ou techniques déjà déterminés<sup>16</sup>.

### 3.1.3.- Des exemples de relations entre les concepts théoriques et les concepts pragmatiques

Dans l'activité professionnelle, les relations entre les concepts théoriques et pragmatiques ne sont pas univoques. Trois aspects de leurs relations sont présentés ici : des concepts pragmatiques existent dans des domaines pour lesquels les conceptualisations théoriques sont insuffisantes ; ils peuvent également s'inscrire dans des relations avec des concepts théoriques ; et enfin, dans certains cas, un même terme peut renvoyer à un concept scientifique, technique ou pragmatique. En effet, ils partagent des significations mais ils ne sont pas situés dans les mêmes cadres, ni leurs usages orientés par la même finalité.

#### Insuffisance des modélisations théoriques

Dans un certain nombre de domaines professionnels les modélisations théoriques existantes peuvent s'avérer insuffisantes pour rendre compte et expliquer les processus et phénomènes en jeu. Nous prendrons pour exemple le domaine de la lutte contre les feux de forêt.

La lutte contre les feux de forêt est un cas de gestion opérationnelle, une des missions-clés des officiers sapeurs-pompiers de la sécurité civile dans le sud-est de la France. Il s'agit d'élaborer et de conduire les opérations rendues nécessaires par des sinistres, qui sont des environnements dynamiques, à risque, potentiellement de grande ampleur. Élaborer des modèles des évolutions et des modèles de l'effet des actions sur ces sinistres est une nécessité, comme Bainbridge (1988) l'avait souligné à propos du contrôle de processus. Le caractère « ouvert » de ces environnements dynamiques tient à la modélisation limitée qui peut en être faite en termes de concepts scientifiques ou techniques.

En effet, d'une part, le feu en tant que tel est un phénomène qui reste extrêmement complexe. Les modèles calculables existant portent uniquement sur des conditions homogènes quant au combustible et au comburant, et sur des dimensions spatio-temporelles limitées. Bien sûr en situation réelle, ces conditions d'homogénéité n'existent pas. D'autre part, les modèles de simulation élaborés, qui s'appuient sur le développement « local » d'un feu et qui ont été évalués par rapport à des feux réels, prennent en compte un nombre considérable de paramètres, ce qui en limite la possibilité d'emploi en situation d'action. Ces paramètres concernent la topographie, la végétation (nature, humidité du sol et des plantes, distribution topographique), et les éléments météorologiques (vent, température, hygrométrie). Certains peuvent varier à la fois dans l'espace et le temps court, ce qui les rend difficiles à évaluer.

Ce type de modélisation peut permettre des études de prévention et de formation, mais en situation d'action, l'identification de l'état et de l'évolution possible s'appuie sur un modèle opératif, articulant un ensemble de concepts pragmatiques.

En fait, le modèle qui est utilisé en situation est basé sur une représentation schématique des propriétés des feux problématiques, centrées sur une image opérative du feu (Ochanine, 1978). Ce modèle s'appuie sur un ensemble organisé de concepts pragmatiques largement partagés par la communauté, et par ailleurs accessibles à des non-professionnels. Nous en donnons ici quelques nouveaux exemples : « tête » ou « front du feu », « flancs », « arrière » ou « cul du feu » dérivent clairement d'une métaphore du feu comme animal menaçant une « zone du feu » et des « points sensibles ».

Un élément important du modèle est l'invariance de la forme du feu, qui garde la même image

16. Bien sûr, dans de nombreux domaines professionnels, ce qui doit être enseigné est connu. La mise en évidence des savoirs professionnels de référence reste alors pertinente dans un objectif d'amélioration des situations de formation. Par ailleurs, nous considérons que la structure conceptuelle des situations fait partie des savoirs professionnels de référence, qui comportent également par exemple des méthodes de traitement des problèmes.

opérative, cependant que change sa taille absolue. Ces concepts pragmatiques sur l'objet de l'action permettent de définir un référentiel constant indépendamment des positions qu'occupent les acteurs opérationnels<sup>17</sup>, et indépendamment des formats de désignation des lieux. Ils permettent d'identifier aussi bien les points sensibles — menacés par la propagation dans la « zone du feu » —, que les potentialités d'action liées aux propriétés de la zone d'intervention — zone du feu et zone de déplacement des moyens.

### Existence de relations entre concepts théoriques et concepts pragmatiques

Comme nous l'avons noté à partir des exemples de formation à la conduite de centrale nucléaire ou de formation à l'exercice de la médecine, les connaissances théoriques peuvent constituer un préalable à la réalisation de certaines activités de travail, cependant qu'avec l'acquisition de l'expérience, elles seront transformées (encapsulation, pragmatisation).

Dans une revue de questions sur les articulations entre les différents types de connaissances, Rogalski et Veillard (2002) citent de nombreux travaux sur l'utilisation de savoirs disciplinaires dans les activités professionnelles. Si dans l'ensemble ce type de recherches constate un décalage entre savoirs disciplinaires et professionnels qui pourrait être mis en relations avec l'orientation épistémique versus pragmatique de l'activité, certains travaux mettent aussi en évidence des conceptions erronées qui sont un obstacle à la réalisation d'une activité professionnelle efficace.

Par exemple, Hahn (1999) s'est intéressée à la façon dont des élèves en formation initiale de vendeur utilisent des outils mathématiques de proportionnalité pour calculer des prix « toutes taxes comprises » (TTC) ou « hors taxe » (HT). Elle relève des conceptions erronées qui se traduisent par des procédures de type « pourcentage additif ». Par exemple, à partir du prix TTC (100 €) et de la taxe (5,5%), on doit calculer le prix HT. L'erreur consiste à soustraire 5,5 à 100. On obtient 94,50 € (au lieu de  $100 \text{ €} \times 100/105,5 = 94,80 \text{ €}$ ). La différence n'est pas sensible dans l'échange commercial mais posera quelques problèmes à la comptabilité.

Les besoins de connaissances théoriques peuvent se manifester dans des situations critiques (Rogalski & Veillard, op. cit.). Une recherche sur les risques électriques dans la livraison de béton prêt à l'emploi sur des chantiers nous permet de l'illustrer. L'analyse cognitive de la tâche, réalisée en utilisant des analyses d'accidents, des entretiens avec les opérateurs et l'examen de la réglementation du domaine, conduit à différencier deux types de situations incidentelles (Vidal-Gomel, Olry, Jeanmougin, & Lanoë, 2005) :

Si l'engin de livraison (muni d'un tapis de livraison ou d'un bras articulé) entre en contact avec une ligne électrique aérienne haute ou moyenne tension et si l'opérateur se trouve à l'intérieur de son camion, il ne doit pas descendre de sa cabine. Il doit attendre la fin des réenclenchements automatiques de la ligne électrique pour descendre<sup>18</sup>. Dans le cas contraire, il peut toucher la masse métallique sous tension en étant en contact avec le sol. Le risque est particulièrement important au moment où l'opérateur descend la dernière marche du marchepied, et sauter n'est pas une solution, il peut se trouver dans une autre catégorie de situation (que nous présentons ci-après) sans l'avoir identifiée. Soumis à une différence de potentiel, il est alors électrisé ou électrocuté<sup>19</sup>.

— Si le contact conduit à la création d'un courant de défaut (la ligne électrique a été arrachée et touche le sol, par exemple) et si l'opérateur se trouve à l'extérieur de sa cabine, il doit prendre

17. Dans le domaine de la navigation, on a de manière analogue des référents intrinsèques à l'objet de la conduite : proue et poupe (avant / arrière), et surtout tribord et babord, qui évitent les compositions des références « droite / gauche » par rapport aux repères variables des membres d'équipage.

18. Comme pour tout réseau électrique, en cas d'incident d'origine électrique, une protection se déclenche et met le réseau hors tension. Pour les lignes électriques aériennes, plusieurs remises sous tension sont effectuées automatiquement avant la coupure définitive. Cela permet de ne pas mettre hors tension une portion importante du réseau à chaque incident électrique mineur (chute d'une branche d'un arbre sur une ligne, par exemple).

19. Les conséquences sont toujours graves étant donné les caractéristiques du danger : électricité haute ou moyenne tension.

en compte la « tension de pas ». En effet, du fait de la résistivité électrique du sol, le courant « diffuse » autour du point d'impact et génère un « gradient de potentiel ». Ainsi un risque de choc électrique par tension de pas peut exister « entre deux cercles de gradient de potentiel distants de 0,80 m » (Dugrillon, 2002), ce qui représente une distance de l'ordre de celle qui est normalement franchie d'un pas, par un adulte. Dans une telle situation, il faut s'éloigner du point d'impact en faisant des petits pas ou des petits bonds.

Les procédures de récupération pertinentes dans ces deux types de situations ne peuvent pas s'acquérir en situation, et leur transmission par des pairs peut s'avérer problématique. En effet, leur mise en œuvre ne relève pas uniquement de l'« application » et nécessite la compréhension de la « théorie du risque » (Mayen, & Savoyant, 1999) du domaine professionnel concerné. Cette théorie comprend plusieurs notions en relation (par exemple la notion de tension de pas fait intervenir la notion de différence de potentiel), dont toutes, à l'exception de la tension de pas, appartiennent au domaine de l'électricité, champ de connaissances scientifiques de physique.

### **Une même notion peut fonctionner comme concept scientifique, technique ou pragmatique.**

Nous prendrons un dernier exemple pour illustrer les relations multiples entre concepts pragmatiques, techniques et scientifiques, celui de la parallaxe, qui permet d'illustrer ces relations selon un axe d'extension du degré de validité du concept : du concept pragmatique au concept scientifique ; axe d'extension décrit par Samurçay et Rabardel (2004). Cet exemple rend également compte de l'utilisation d'une notion en fonction de la finalité de l'activité du sujet (selon un continuum allant d'une visée épistémique à une visée pragmatique).

— La parallaxe comme concept scientifique.

La parallaxe est un déplacement angulaire apparent, par rapport à un objet de référence, d'un corps observé à partir de deux points différents (Villemin, 2005). C'est un effet de perspective sensible lorsqu'on observe un même objet depuis deux points éloignés. Le phénomène dont la parallaxe rend compte s'observe facilement : en regardant un poster, par exemple, tout en mettant l'index dans l'axe de vision, en fermant alternativement chacun des yeux, on constate que l'index change de place par rapport aux dessins du poster (Ibid.).

La parallaxe est un concept mathématique qui est très utilisé en astronomie : son calcul donne une valeur de la distance des objets célestes. Elle est liée au mouvement de la Terre autour du Soleil, qui conduit à une variation de la direction sous laquelle on voit un objet. Proxima du Centaure, qui est l'étoile la plus proche de la terre (43000 milliards de km) en dehors du Soleil, a une parallaxe de 0,772 seconde d'arc, soit la plus grande possible pour une étoile (Ibid.).

Le calcul de la parallaxe permet donc d'acquérir des connaissances sur les objets du système solaire. L'objectif est épistémique. Il implique, notamment, d'utiliser le théorème de Thalès qui s'appuie sur des propriétés des droites parallèles. En astronomie, outre les connaissances propres au domaine, le calcul de la parallaxe inclut également des connaissances en trigonométrie (pour plus de détails voir le site « Tout pour la science »).

— La parallaxe comme concept technique

Nous nous intéressons ici au domaine de la photographie. Les connaissances nécessaires à la prise en compte et à l'explication des questions de parallaxe relèvent de l'optique géométrique et des propriétés des appareils de photographie. En particulier, la correction de la parallaxe en photographie est théorisée (voir encadré 1 en annexes). Il ne s'agit donc plus de connaître la parallaxe, son calcul ou son rapport à la connaissance de la position des objets lointains, comme nous l'avons noté précédemment.

— La parallaxe comme concept pragmatique

Restons dans le domaine de la photographie. Les erreurs de parallaxe sont connues et définies : « c'est la différence entre la portion d'espace vue dans le viseur et l'angle de champ de l'objectif »

(d'après le site du « Guide de la photographie panoramique »).

Aussi pour faire des photographies panoramiques ou des paysages, il faut « veiller au cadrage quand on effectue une mise au point rapprochée. Il y a une différence de cadrage entre ce que l'on voit dans le viseur — souvent au-dessus de l'appareil — et ce qui est vraiment photographié à cause de la parallaxe. Plus le viseur est éloigné du film et plus cet effet sera prononcé. Cet inconvénient n'est vraiment pas grave dans le cas de certains modèles car on peut enlever le viseur de son support pour le placer à la hauteur du film [...]. Ce point est également à prendre en compte si l'on réalise des photos panoramiques par assemblage, à la prise de vue mais aussi pendant la recherche de la pupille d'entrée (souvent appelée point nodal) » (op. cit.).

La notion de parallaxe est uniquement utilisée ici pour rendre compte de la différence entre ce que l'on voit dans le viseur et ce qui sera photographié. Elle n'implique pas de calcul, on ne cherche pas à « connaître » la parallaxe, ni à expliquer l'ensemble des phénomènes en jeu pouvant rendre compte des problèmes de parallaxe dans le domaine de la photographie, comme précédemment. En revanche, il est nécessaire au photographe de se représenter cette distance, de la prendre en compte dans la composition de la photographie et, éventuellement, de mettre en œuvre des actions correctrices — par exemple, avec certains appareils, on peut enlever le viseur de son support. C'est bien ici l'efficacité de l'action qui est en jeu.

Par ailleurs, il ne s'agit pas d'un concept-en-acte ou d'un théorème-en-acte. En effet, les problèmes liés à la parallaxe sont bien connus dans le milieu de la photographie et les photographes sont en mesure de les expliciter (un exemple est présenté dans l'encadré 2, en annexes). De notre point de vue, dans ce cas, la parallaxe est un concept pragmatique.

### **3.2.- Relations avec les concepts quotidiens**

La notion de concept quotidien (ou spontané) est développée par Vygotski dans « Pensée et langage » (1934/1997). Il consacre une part importante de l'ouvrage aux relations entre concepts scientifiques et concepts quotidiens, et à leurs rôles dans le développement des enfants.

Les concepts quotidiens ont été l'objet de nombreux travaux de psychologie de l'éducation et de didactique disciplinaire, qui les ont considérés sous des thématiques variées, comme « représentations naïves » (Tiberghien, 2002), « misconceptions » (Chi, 2005) ou « obstacles à l'apprentissage » (Closset, 1989). Notre propos n'est pas d'en rendre compte ou de proposer une synthèse de ce type de travaux, mais nous nous y référerons afin de préciser les caractéristiques des concepts quotidiens au-delà des apports de Vygotski, et les différences entre concepts scientifiques<sup>20</sup>, quotidiens et pragmatiques.

#### **3.2.1.- Caractéristiques des concepts quotidiens et différences avec les concepts scientifiques**

D'après Vygotski (1934/1997), les concepts quotidiens se forment spontanément au cours de l'expérience personnelle via l'interaction sociale, sans pour autant que cette interaction ait comme objectif l'acquisition d'un ensemble organisé de concepts. Il les différencie des concepts qui sont acquis dans le cadre scolaire et qu'il considère comme des concepts « scientifiques », ce qui n'est pas sans ambiguïté puisque les concepts scientifiques sont alors assimilés à l'ensemble des notions enseignées en classe. Nous retiendrons de cette différenciation que les concepts quotidiens sont acquis sans qu'il y ait eu intention didactique d'un tiers, contrairement aux concepts enseignés, dont font partie les concepts scientifiques (Rogalski, 2006).

Pour Vygotski, concepts quotidiens et concepts scientifiques sont dans une relation dialectique. Les concepts quotidiens sont nécessaires pour acquérir des concepts scientifiques, ils permettent de leur donner un premier sens, issu de l'expérience. En même temps, l'acquisition des concepts scientifiques transforme les concepts quotidiens. Cette relation dialectique intègre, par exemple, le fait que

20. Vygotski parle explicitement de concepts scientifiques, sans référence à des concepts techniques.

L'identification de contradictions dans l'utilisation de concepts quotidiens peut contribuer à donner du sens à un concept scientifique, qui en quelque sorte lève la contradiction.

Cette relation dialectique ne suffit toutefois pas à rendre compte des interactions complexes entre concepts scientifiques et quotidiens. Ainsi, des conceptions naïves peuvent cohabiter, chez un même sujet, avec des conceptions plus élaborées acquises dans un cadre scolaire, sans qu'il semble y avoir interférences entre les deux ; « chaque conception n'étant mobilisée que dans une situation précise » (Joshua, & Dupin, 1993, p. 159). De plus, certains concepts scientifiques n'ont pas de précurseur dans les concepts quotidiens. C'est, par exemple, le cas du concept d'inertie (Viennot, 1996). Présentant des travaux sur ce thème, Viennot (op. cit.) identifie même une « obstruction épistémologique » à l'appropriation de ce concept ; obstruction liée à une représentation du type « les objets gardent la mémoire de leur passé ». D'autres obstacles tiennent aux caractéristiques de ce qu'est une « entité théorique » — elle est abstraite et non observable, comme le soulignent Thagard et Toombs (2005) —, ou au fait que les sujets introduisent du réalisme, des relations temporelles et/ou événementielles quand il s'agit de relations causales (Viennot, op. cit.).

Un exemple classique d'étude montrant ce que Viennot appelle « l'introduction du réalisme » part de la situation suivante : on dit au sujet que l'on projette l'image d'une bougie sur un écran au travers d'une lentille et que la lentille comporte un trou. Le modèle spontané, très répandu chez les sujets, est que la lentille « agit » pour « donner » l'image. Ainsi puisqu'il y a un trou dans la lentille, il y a un trou dans l'image projetée.

Pour analyser les concepts quotidiens Vygotski (op. cit.) les oppose aux concepts scientifiques. Ainsi il précise plusieurs caractéristiques des concepts quotidiens : ils ont une portée locale, ils sont isolés et sont non conscients. Si l'on peut considérer que les concepts quotidiens ont une portée locale au regard des concepts scientifiques, il est nécessaire de discuter de leur caractère isolé et de leur caractère non conscient (Rogalski, 2006) : les concepts quotidiens ont-ils systématiquement ces caractéristiques ? En effet, d'une part, les recherches sur les conceptions communes ont montré qu'il existe des zones de cohérence dans ce savoir et qu'il ne s'agit pas d'un « savoir en miette » (Viennot, 1996), comme pourrait le laisser supposer le caractère isolé que Vygotski attribue aux concepts quotidiens. D'autre part, les concepts quotidiens peuvent être explicites, mais aussi fonctionner « en acte », sans que le sujet en ait conscience, sans qu'ils soient verbalisables. Dans ce cas, nous considérons qu'il s'agit de « concepts-en-acte » au sens de Vergnaud (1990).

### 3.2.2.- Concepts quotidiens et concepts pragmatiques

Plusieurs caractéristiques nous permettent de différencier concepts quotidiens et concepts pragmatiques.

Nous avons discuté du caractère isolé des concepts quotidiens en retenant qu'ils pouvaient être isolés mais que ce n'était pas systématique. Comparativement, les concepts pragmatiques sont toujours inscrits dans un réseau de relations comprenant des variables et d'autres concepts et, avec l'expérience, ce réseau est plus étendu (Samurçay, & Pastré, 1995). D'autre part, les concepts quotidiens se forment spontanément au cours de l'expérience, avec un faible concours du langage (Vygotski, op. cit.), contrairement aux concepts pragmatiques qui sont transmis par la communauté professionnelle, notamment sous des formes langagières. Enfin, les concepts quotidiens ne sont pas forcément orientés par un objectif d'action, contrairement aux concepts pragmatiques. Par exemple, les enfants ont des représentations « naïves » de phénomènes complexes bien qu'ils ne les aient pas vus, n'aient pas à agir dessus ou avec.

Une dernière caractéristique des concepts quotidiens nous semble constituer un parallèle avec les concepts pragmatiques : ils sont un moyen de donner du sens aux concepts scientifiques. Les exemples que nous avons précédemment présentés d'encapsulation ou de pragmatisme des concepts avec constitution d'une sémantique de l'action, dans les domaines de la formation à la médecine ou à la conduite de centrale nucléaire, en rendent compte.

### 3.3.- Concepts pragmatiques et concepts-en-acte dans une théorie de l'action

La notion de concept pragmatique s'inscrit dans la lignée des apports de Vergnaud (1985, 1990). L'accent y est mis sur la conceptualisation et le rôle des concepts-en-acte et des théorèmes-en-acte, invariants opératoires et cœur de la représentation. Avant de discuter des différences entre concepts pragmatiques et concepts-en-acte, nous rappellerons d'abord les notions de théorèmes-en-acte et de concepts-en-acte.

#### 3.3.1.- Concepts-en-acte et théorèmes-en-acte, des invariants opératoires

« La théorie des champs conceptuels » (Vergnaud, 1990) a été développée dans un contexte d'études sur les acquisitions des élèves en mathématiques. Les notions de concepts-en-acte et de théorèmes-en-acte, qui y sont développées, permettent de rendre compte des connaissances des élèves en les rapportant au champ conceptuel considéré — Vergnaud les a d'ailleurs formalisés dans les termes mêmes du savoir dont l'acquisition est visée. Ce faisant, il a pu mettre en évidence que l'activité des élèves est orientée par des invariants opératoires et qu'elle ne pouvait donc pas être uniquement analysée en termes de connaissances justes et d'erreurs. L'expression « en-acte » souligne que ces invariants peuvent n'être exprimés que dans l'action.

Vergnaud (1990, p. 142-143) différencie plusieurs types d'invariants opératoires, dont des invariants de type « propositionnel » et de type « fonction propositionnelle ».

— Des invariants de type propositionnel :

Les théorèmes-en-acte appartiennent à cette catégorie. « Proposition tenue pour vraie sur le réel » par le sujet, un théorème-en-acte peut être vrai ou faux.

Vergnaud en donne l'exemple suivant : « Entre 5 et 7 ans, les enfants découvrent qu'il n'est pas nécessaire de tout recompter pour trouver le cardinal d'une collection  $A \cup B$ , si on a déjà compté  $A$  et  $B$  ». On peut exprimer cette connaissance par un théorème-en-acte :

«  $\text{Card}(A \cup B) = \text{Card}(A) + \text{Card}(B)$  pourvu que  $A \cap B = \emptyset$  » (Ibid.).

— Des invariants de type fonction propositionnelle :

Ils constituent « les briques indispensables à la construction de propositions ». Ce sont des concepts-en-acte. Si nous reprenons l'exemple précédent, il s'agit des concepts de collection, de cardinal, de réunion de collections et d'addition numérique. On pourrait ici rajouter que les enfants savent assez tôt que  $\text{Card}(A) + \text{Card}(B) = \text{Card}(B) + \text{Card}(A)$ . La commutativité de l'addition est d'abord utilisée comme un théorème-en-acte ; elle ne deviendra explicite qu'avec l'enseignement, au niveau du secondaire, et apparaîtra plus tard seulement comme un concept algébrique général (une propriété des opérations binaires).

Les exemples précédents permettent d'identifier quelques éléments du champ conceptuel des structures additives : il est composé des notions de collection, de nombre, d'addition, de réunion des collections, etc., et de leurs relations.

Définir un invariant opératoire comme une proposition que le sujet tient pour vraie sur le réel introduit une ambiguïté, que l'on peut résumer par la question suivante : toutes nos connaissances sont-elles des invariants opératoires ? Dans un article de 1985, Vergnaud précise que les invariants opératoires sont « des objets, propriétés et/ou relations » qui nous permettent de « découper le réel » pour « organiser l'action » (p. 145). Ils « constituent le noyau dur de la représentation, celui sans lequel ni les inférences, ni les prédictions, ni les signifiants n'ont de sens » (p. 250). Cela ne préjuge pas de différences éventuelles entre types d'invariants opératoires — il peut s'agir de concepts scientifiques, techniques, pragmatiques, ou quotidiens.

### 3.3.2.- Concepts pragmatiques et concepts-en-acte : quelles différences ?

La filiation entre les travaux de Vergnaud (1985, 1990), qui mettent l'accent sur les théorèmes-en-acte et les concepts-en-acte, et ceux de Samurçay et Pastré (1995), qui mettent l'accent sur les concepts pragmatiques, amène la question suivante : en quoi les concepts pragmatiques se différencient-ils des concepts-en-acte ? Pour aborder cette question nous commencerons par préciser des caractéristiques communes aux concepts-en-acte et aux concepts pragmatiques, avant de présenter celles qui les différencient.

L'une des caractéristiques commune aux concepts-en-acte et aux concepts pragmatiques est qu'ils sont des « concepts » au sens que Vergnaud donne à ce terme, c'est-à-dire qu'ils sont définis par un triplet :

« — S : L'ensemble des situations donnant sens au concept.

— I : L'ensemble des invariants opératoires qui sont sous-jacents au traitement de ces situations par le sujet (le signifié).

—  $\zeta$  : L'ensemble des formes langagières et non langagières qui permettent de représenter le concept (le signifiant)<sup>21</sup> » (1985, p. 247-248 ; 1990, p. 145).

Prenons comme exemple les concepts pragmatiques de continuité et de sens de distribution de l'énergie, identifiés dans le domaine de la maintenance des systèmes électriques (Vidal-Gomel, 2001, 2007) :

On peut définir *une classe générale de situations* dans lesquelles ils sont mis en œuvre : les opérateurs doivent réaliser une mise hors tension pour travailler en sécurité sur un dispositif.

Continuité et sens de distribution de l'énergie sont *des invariants opératoires* qui sont au cœur de la représentation des réseaux électriques. Schématiquement, couper c'est rompre la continuité en amont du point à mettre hors tension, ce qui nécessite de se représenter l'ordre des éléments constitutifs du réseau (sens de distribution) et les relations de continuité entre ces éléments. De façon complémentaire, on a observé que les opérateurs décrivent une armoire électrique, par exemple, de l'amont vers l'aval (sens de distribution), en respectant la continuité entre les éléments.

*Pour en parler*, ils utilisent différentes expressions comme « amont / aval », « haut / bas », un disjoncteur « alimente » un dispositif, ou encore « remonter à l'armoire » pour rendre compte d'un déplacement de l'opérateur vers une armoire située en amont dans le réseau, mais sans que ce déplacement implique un tel mouvement pour l'opérateur : il « remonte » uniquement du point de vue de sa représentation du réseau.

Théorèmes-en-acte et concepts-en-acte ont à l'origine plutôt été identifiés dans le domaine de la didactique des disciplines, et plus particulièrement à propos de l'apprentissage des mathématiques, comme en témoignent d'ailleurs les exemples présentés plus haut. Les concepts pragmatiques concernent le domaine professionnel. Ce n'est pas ce qui fonde leur différence. Par exemple, pour implanter une cloison perpendiculaire à un mur, les maçons peuvent utiliser le théorème de Pythagore (Bessot, Deprez, Eberhard, & Gomas, 1993).

Toutefois, un concept pragmatique n'est ni un concept-en-acte, ni un théorème-en-acte. Nous l'avons déjà souligné, les concepts pragmatiques sont verbalisés par les opérateurs. Ils sont transmis par les communautés professionnelles sous des formes langagières diverses. Nous en avons donné des exemples précédemment à propos des concepts pragmatiques de continuité et de sens de distribution de l'énergie. Par ailleurs, certaines variables observables ou mesurables liées au concept pragmatique peuvent être désignées, montrées. Pastré en donne un exemple dans ses travaux sur la conduite des presses à injecter : pour le concept pragmatique de bourrage, c'est « le mouvement présent ou absent de la partie mobile de la machine, au début de la phase statique » (1999b, p. 19).

Par ailleurs, les théorèmes-en-acte peuvent être vrais ou faux et, dans ce dernier cas, constituer un obstacle à l'apprentissage. De nombreux exemples existent dans la littérature concernant les ap-

21. Notons que dans ce cadre les concepts ne sont pas uniquement des catégories.

prentissages disciplinaires — par exemple, « les objets gardent la mémoire de leur passé » est une représentation constituant un obstacle à l'apprentissage de la physique, identifié par Viennot (1996). Les concepts pragmatiques ne peuvent pas être abordés de ce point de vue. Leur légitimité et leur pertinence sont essentiellement liées à l'efficacité de l'action (Rogalski, & Samurçay, 1994 ; Rogalski, 2004).

Enfin, comme Vergnaud (1990) l'a précisé, théorèmes-en-acte et concepts-en-acte s'inscrivent dans des champs conceptuels. Ce n'est pas le cas des concepts dans un domaine professionnel. Les savoirs professionnels de référence ne comportent pas uniquement des concepts scientifiques et/ou techniques déterminés et connus (Rogalski, & Samurçay, 1994). Pour en rendre compte, Pastré (1999b) utilise le terme de « champ professionnel ».

#### **4.- Concepts pragmatiques, conceptualisation pour l'action et outils d'aide**

L'intérêt de la prise en compte des conceptualisations pour l'action — concepts pragmatiques ou, plus largement, structure conceptuelle des situations — dans un objectif de formation a été souligné dans plusieurs ouvrages récents (Pastré, 1999a ; Samurçay, & Pastré, 2004 ; Pastré, 2005b). Nous souhaitons ici aborder un autre aspect : l'intérêt de leur prise en compte pour la conception d'outils d'aide (au diagnostic, à la décision, etc.).

Dans son bilan des caractéristiques de l'analyse du travail dans un objectif de conception écologique des artefacts, Vicente (1999) a souligné la nécessité de compatibilité entre les représentations des opérateurs et les artefacts conçus, tout en prenant en compte le fait que ces représentations puissent être en partie erronées. De notre point de vue, il s'agit de prendre en compte leurs conceptualisations.

Une autre orientation, située dans le cadre d'une approche instrumentale, consiste à prendre en compte les schèmes d'utilisation du sujet (Rabardel, 1995 ; Folcher, & Rabardel, 2004). Nous retiendrons de cette approche le point de vue développemental dont elle est porteuse, ce qui conduit à intégrer la problématique du développement du sujet aux questions de conception, comme le proposent plusieurs auteurs (Falzon, 1996 ; Rabardel, & Pastré, 2005). Toutefois, cette approche est centrée sur les genèses instrumentales et, si cette dimension des compétences n'est pas absente de notre propos, elle n'en est toutefois pas le centre.

En fait, en discutant de l'intégration de la structure conceptuelle des situations et des concepts pragmatiques à la conception des artefacts, nous nous intéresserons plus spécifiquement aux « outils cognitifs opératifs » (OCO) : ce sont des artefacts à visée instrumentale intégrant des savoirs de référence du domaine professionnel, de sorte que le sujet peut leur déléguer certaines opérations cognitives (Rogalski, & Samurçay, 1993 ; Rogalski, & Durey, 2004). L'utilisation des OCO peut constituer un moyen de favoriser le développement des compétences par « intériorisation des concepts incorporés dans l'outil [et/ou] intériorisation des schèmes sociaux d'utilisation » (Rogalski, & Durey, p. 144).

Ainsi, comparativement aux instruments analysés par Rabardel (op. cit.), si les OCO sont des médiateurs entre le sujet et l'objet sur lequel il souhaite agir, cette médiation n'est pas directement pragmatique — elle ne concerne pas une transformation de cet objet, au niveau de l'agi —, ni épistémique — elle s'appuie sur des connaissances dont dispose déjà le sujet sur l'objet de l'action —, mais elle se situe au niveau des opérations cognitives effectuées sur des représentations, l'OCO étant un médiateur entre les représentations mentales liées à la conceptualisation du sujet et les représentations implémentées dans l'outil.

Nous nous appuierons sur trois exemples pour développer le rôle des concepts pragmatiques dans l'usage des OCO. Dans un premier temps, les travaux de Béguin (2005a, 2005b) sur la conduite d'un processus dynamique nous permettent de souligner, d'une part, qu'il s'agit de prendre en compte les

conceptualisations des opérateurs pour concevoir un outil d'aide à la conduite et, d'autre part, qu'il peut s'avérer nécessaire d'amener les opérateurs à élargir leurs conceptualisations<sup>22</sup> pour une utilisation complète de cet outil cognitif. Les travaux de Samurçay et Hoc dans le domaine de la conduite de haut-fourneau (Hoc, & Samurçay, 1992 ; Samurçay, & Hoc, 1996 ; Rabardel, & Samurçay, 2001) nous fournissent un exemple d'outil conçu dans le but d'élargissement des conceptualisations des conducteurs (nous le dénommerons ici « outil HF »). Enfin, nous présenterons des résultats d'études d'un OCO conçu au sein d'une communauté professionnelle pour son propre usage : l'outil de conduite de la lutte contre des feux de forêt (« outil FF ») (Rogalski, & Samurçay, 1993 ; Rogalski, & Durey, 2004).

Ces résultats seront présentés en différenciant la syntaxe de l'outil (les représentations externes : courbes, etc.) et sa sémantique (les concepts pragmatiques incorporés dans l'outil) de façon à identifier différents problèmes de transparence opérative, c'est-à-dire « les propriétés caractéristiques de l'instrument pertinentes pour l'action de l'utilisateur, ainsi que la manière dont l'instrument les rend accessibles, compréhensibles, voire perceptibles pour l'utilisateur » (Rabardel, 1993, p. 109). Dans un dernier temps, nous discuterons de la conception des OCO dans un objectif de développement des compétences des opérateurs, en intégrant les apports de la différenciation syntaxe et sémantique et quelques questions que pose la transparence opérative.

#### **4.1.- Prendre en compte les conceptualisations pour l'action des opérateurs dans la conception des artefacts**

Les travaux de Béguin (2005a, 2005b) portent sur la conception d'un dispositif de sûreté (alarme) pour des sites classés SEVESO de la chimie fine. La décision de conception de cette alarme fait suite à une expertise juridique d'un accident mortel dû à un emballage de réaction. Pour prédire l'emballage de réaction, l'artefact conçu prélève des informations sur l'évolution de la température du produit et calcule un temps moyen restant avant une explosion (TMR). L'emballage de réaction est du côté du seuil haut des températures.

Dans un premier temps de l'étude, les analyses de l'activité réalisées révèlent que les opérateurs conduisent le process à partir du seuil bas des températures, « au plus près de la cristallisation » du produit. La cristallisation est leur référence, étant donné qu'il faut produire sans risque. La cristallisation est toutefois également un risque sérieux qu'il faut éviter et, pour les opérateurs, il faut gérer ce risque au quotidien. Aussi ils prélèvent différentes informations sur le produit : zébrures et marbrures, auxquelles correspondent les concepts de cristallisation et d'amorce de cristallisation, ils remplissent une feuille de conduite afin de disposer d'un indicateur sur l'évolution de la température pour pouvoir évaluer « la rapidité avec laquelle on s'approche du froid » (Béguin, 2005b).

Zébrures, marbrures et évolution de la température du produit semblent, de notre point de vue, constituer des indicateurs qui sont en relation avec les notions de cristallisation et d'amorce de cristallisation, concepts organisateurs<sup>23</sup> de l'activité des opérateurs. Cet ensemble caractériserait — au moins en partie — le modèle opératif des opérateurs.

Dans un second temps, l'artefact conçu (l'alarme) est introduit dans la situation de travail. Une analyse de la direction des regards des opérateurs fait apparaître qu'ils utilisent les informations sur la température, disponibles sur l'artefact, et non le TMR, qui constituait l'intérêt du dispositif étant donné les objectifs initiaux. La genèse instrumentale est ici caractérisée par une catachrèse : « les usagers ont attribué à l'alarme une fonction de thermomètre » souligne Béguin (2005a, p. 46). Le nouvel artefact leur fournit des informations plus précises sur l'évolution de la température que ce dont ils disposaient antérieurement.

On pourrait dire qu'ils ont ainsi pu affiner l'information relative à l'un de leurs indicateurs, et que

22. Dans l'optique de Béguin le développement est aussi bien celui des utilisateurs que celui des concepteurs. Notre propos est plus réduit : nous ne nous intéressons ici qu'aux utilisateurs.

23. Nous utilisons ici le terme de « concept organisateur » dans la mesure où il nous est difficile d'affirmer que la cristallisation ou l'amorce de cristallisation sont des concepts pragmatiques.

l'usage de ce nouvel instrument ne modifie que très peu leur modèle opératif centré sur la cristallisation.

La non prise en compte des conceptualisations des opérateurs conduirait à un échec du projet. En effet, les informations sur l'emballage ne sont pas directement utiles aux opérateurs pour conduire le processus, puisqu'ils conduisent du côté de la cristallisation, et qu'ils n'ont pas pu acquérir en situation de connaissances à ce propos, étant donné les risques. Ainsi dans un troisième temps, la prise en compte des conceptualisations des opérateurs a permis une réorientation du projet de conception. Il s'agit d'outiller l'expertise dont disposent les opérateurs sur la cristallisation et de les amener à élargir leurs conceptualisations en y intégrant la problématique de l'emballage (Béguin, 2005a ; 2005b).

#### **4.2.- Concevoir des artefacts pour favoriser le développement des conceptualisations pour l'action**

L'outil HF est un outil d'aide à la conduite de haut-fourneau qui a été conçu<sup>24</sup> avec l'objectif d'élargir les relations entre concepts pragmatiques et indicateurs pris en compte par les opérateurs (Hoc, & Samurçay, 1992 ; Samurçay, & Hoc 1996 ; Rabardel, & Samurçay, 2001). Cet outil intègre l'ensemble des indicateurs nécessaires pour faire des inférences sur un concept pragmatique et les relations causales directes et indirectes entre concepts et indicateurs, contrairement à l'interface dont disposaient jusque-là les opérateurs, qui était organisée de façon topographique (décomposition du process en entités physiques).

La nouvelle interface conçue contraint la prise d'information : elle est hiérarchisée et pré-structurée par le modèle de relations causales sous-jacent et nécessite de générer des hypothèses. Les paramètres observables ou mesurables (indicateurs) sont regroupés autour des concepts pragmatiques qu'ils permettent d'évaluer. Ainsi, quand un opérateur veut consulter la valeur d'un paramètre, il doit rendre son choix d'un concept pragmatique explicite et s'appuyer sur les relations entre indicateurs et concepts, et entre concepts pragmatiques.

L'expérimentation est composée de deux sessions d'utilisation du nouvel outil, espacées d'un mois, par des professionnels de la conduite de haut-fourneau. Au cours de ces sessions, les opérateurs sont invités à traiter des situations de simulation avec cet outil. Entre ces deux sessions, l'outil est laissé en libre accès dans l'espace de travail.

Parmi les résultats les plus marquants (pour le détail voir Samurçay, & Hoc, 1996), on relève, d'une session à l'autre, d'une part, que l'utilisation des indicateurs devient plus complète. Les opérateurs utilisent différents indicateurs pour confirmer ou infirmer une hypothèse. Les relations entre concepts pragmatiques et indicateurs se développent. D'autre part, davantage de concepts sont utilisés pour analyser la situation en cours. Les diagnostics sont de meilleure qualité et s'appuient sur la mise en relation de plusieurs concepts. Ainsi les relations entre les concepts pragmatiques semblent mieux établies et les opérateurs semblent s'être approprié le modèle comme un tout permettant d'analyser la situation en cours, et d'envisager les actions à mener (Samurçay, & Hoc, 1996 ; Rabardel, & Samurçay, 2001). Toutefois, il faut noter que les résultats sont plus décevants concernant les activités de pronostic — anticipation des états futurs possibles du process —, ou les activités de prise de décision — anticipation des actions pour prévenir des dérives (Samurçay, & Hoc, 1996).

#### **4.3.- Sémantique, syntaxe et transparence opérative d'un OCO**

L'exemple considéré est celui de l'utilisation de l'outil « feu de forêt » (FF). Cet outil a été conçu dans un objectif d'aide à la décision, au niveau tactique, dans le domaine de la lutte contre les feux de forêt (Rogalski & Durey, 2004). Dans ce domaine professionnel, et à ce niveau de décision, il s'agit d'élaborer la « solution du feu » qui est déterminée par « l'équation du feu » : « les moyens qu'il

24. Le processus de conception de l'artefact a intégré la participation des ingénieurs et des opérateurs.

faut, à l'endroit qu'il faut, au moment où il faut, pour faire ce qu'il faut » (op. cit., p. 116).

L'outil FF est un outil « représentatif », qui intègre à la fois « un modèle de la dynamique du feu dans son espace de propagation et un modèle des moyens d'action » (op. cit., p. 112). Il permet de se représenter le feu (l'origine, l'axe de propagation du feu et la zone menacée) et la « balance des moyens » (comparaison des moyens nécessaires pour stopper le feu et des moyens disponibles, en fonction du temps). Des concepts pragmatiques du domaine sont sous-jacents à ces représentations : axe de propagation, front, vitesse de propagation du feu, et « équivalent engins » (ou « engins théoriques »).

Une expérimentation a été réalisée avec des officiers sapeurs-pompiers, ayant eu ou non une formation à l'utilisation de l'outil FF et ayant ou pas une expérience des feux de forêt (Rogalski, & Durey, op. cit.). Les résultats sont interprétés en différenciant la syntaxe de l'outil (les représentations externes : courbes, etc.), et sa sémantique (les concepts pragmatiques incorporés dans l'outil). Dans ce cadre, trois cas de relations à la transparence opérative sont observés :

- Syntaxe et sémantique sont totalement transparentes. Quelles que soient leur expérience et leur formation, les officiers sont en mesure d'identifier les renforts à demander pour une action précise en utilisant les courbes du feu et les courbes des moyens proposées par l'outil. Dans ce cas, syntaxe et sémantique ne nécessitent que des schèmes et des conceptualisations répandus, partagés dans le domaine professionnel.
- Un format syntaxique atypique par rapport aux schèmes des opérateurs constitue un obstacle à l'utilisation de l'outil. Ainsi, les représentations externes spontanées de l'évolution du feu sont des représentations analogiques prenant en compte l'espace topographique dans lequel se développe le feu. Les opérateurs tracent spontanément des courbes pour indiquer l'évolution du feu à  $t_0$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ , etc. En revanche, la syntaxe de l'artefact est composée d'un espace bi-dimensionnel abstrait (espace x temps), qui permet de représenter l'évolution du feu par une droite, en faisant l'hypothèse que sa vitesse est constante. L'écart entre ces deux formes de représentations externes est important. Pour les officiers, ce que l'on peut ou non représenter en fonction de la syntaxe de l'artefact constitue une réelle difficulté, mais une initiation à l'outil FF permet une acquisition rapide, dans la mesure où les représentations fonctionnelles requises reposent sur des acquis scolaires antérieurs.
- La sémantique de l'outil peut poser problème dans des tâches de prévision<sup>25</sup>. Par exemple, l'une des difficultés des opérateurs relève du concept pragmatique d'engin théorique. L'utilisation courante de l'outil FF ne nécessite pas ce concept, en revanche il est requis pour traiter certains types de problèmes. Ainsi, quand on utilise une diversité de moyens dont des engins aériens, il est nécessaire de rechercher un « équivalent engin ».

Le concept d'« engin théorique » est évalué à partir de différents paramètres, comme, par exemple, le débit d'eau, le volume d'eau que peut embarquer un engin, le volume réellement pris, ce qui est renouvelé, le temps nécessaire pour ce renouvellement, etc. Ces paramètres sont eux-mêmes évalués à partir de différentes variables. Par exemple, à proximité de la mer, il vaut mieux disposer de Canadairs que de Trackers. Le temps de renouvellement – aller faire le plein et revenir sur le lieu de l'opération – est de deux à trois fois plus court. Deux variables principales interviennent dans le calcul : le volume d'eau disponible et son débit. Le temps de renouvellement du potentiel en eau constitue une variable intermédiaire. Ainsi la difficulté de ce concept tient au nombre de paramètres à intégrer et au fait que ces paramètres sont des variables construites et intermédiaires, qui doivent être évaluées à partir d'autres variables. Ces caractéristiques, qui sont partagées par de nombreux concepts pragmatiques que nous avons présentés (par exemple concernant la taille de la vigne ou la conduite de hauts-fourneaux), sont sans doute des indicateurs de la complexité des tâches d'un domaine. Le fonctionnement le plus fréquemment observé dans l'étude (Ibid.) est d'identifier « engins théoriques » à « engins réels » : les opérateurs ne maîtrisent pas le concept pragmatique. Nous

25. Le terme « prévision » a ici un sens professionnel : il s'agit non pas d'une anticipation de l'évolution d'un sinistre en cours, mais de prévoir une possible future intervention sur un sinistre. Cette intervention future potentielle requiert de traiter des variables touchant aussi bien des propriétés du sinistre (ici la vitesse du feu en fonction de la vitesse du vent et de l'hygrométrie) que des propriétés des moyens d'intervention (ici établir une correspondance entre des « équivalents engins » et des moyens réels, différant en nature et en positionnement par rapport au sinistre).

avons également observé, dans une tâche de prévision d'évolution du feu, une conception erronée de l'importance respective de la vitesse du vent et de l'hygrométrie sur la vitesse du feu, existant chez beaucoup de sujets y compris quand ils avaient une expérience du feu de forêt ou une formation à l'outil ; conception erronée alors ignorée des formateurs. L'utilisation de l'outil FF dans des tâches de prévision permet donc d'identifier deux types de difficultés.

L'analyse de l'utilisation de l'outil FF en différenciant syntaxe et sémantique révèle donc des problèmes de conception – la syntaxe n'est pas transparente quand il s'agit de s'intéresser à l'évolution du feu – et des besoins de formation.

#### **4.4.- Concevoir un outil d'aide avec un objectif de développement des compétences des opérateurs**

Les trois études précédemment présentées nous permettent de souligner quelques caractéristiques de la conception des artefacts dans un objectif de développement des compétences des opérateurs.

Nous avons mis l'accent sur l'intérêt d'intégrer aux artefacts les concepts pragmatiques du domaine. Les travaux de Béguin (2005a, 2005b) nous semblent souligner qu'au-delà des représentations des opérateurs, il est nécessaire de prendre en compte leurs conceptualisations. Dans ce cadre, concevoir des outils cognitifs opératifs en intégrant la structure conceptuelle des situations permet de s'assurer de la compatibilité avec les modèles des opérateurs, tout en répondant à des critères de véracité et de pertinence au regard des caractéristiques et propriétés de l'objet de l'action professionnelle. L'identification de la structure conceptuelle des situations relève en effet de la mise en évidence de « savoirs professionnels de référence » – « catégories d'objets et de traitements communes aux pratiques efficaces » (Rogalski, & Samurçay, 1994, p. 43). Ainsi, comparativement à l'approche de conception écologique de Vicente et Rasmussen (Vicente, 1999), l'intégration des concepts pragmatiques dans les outils prend en compte les représentations des opérateurs, tout en répondant aux exigences de pertinence, nécessité soulignée par Vicente.

Par ailleurs, différencier la syntaxe et la sémantique d'un artefact conduit à réinterroger la notion de transparence opérative. Schématiquement, une transparence maximale renvoie à un artefact dont la sémantique et la syntaxe nécessitent des conceptualisations et des schèmes communs dans un domaine professionnel. Un tel artefact est adapté à la dimension productive de l'activité mais peu à sa dimension constructive, telle qu'elle est définie par Samurçay et Rabardel (2004). Cela peut s'avérer utile pour des débutants dans un métier, mais des professionnels expérimentés vont pouvoir fonctionner sur la base de leurs routines. Autrement dit, ils apprendront peu, voire rien.

En même temps, la transparence opérative reste un critère important quand il s'agit de concevoir avec un objectif de développement. Nous avons, en effet, a contrario vu l'exemple d'un artefact dont la syntaxe, atypique au regard des schèmes des opérateurs, devient un obstacle à l'utilisation de l'outil.

S'adressant à des professionnels, une première voie de conception consiste alors à ne pas rendre la syntaxe complètement transparente pour faire travailler la sémantique. L'outil HF a été conçu avec l'objectif d'élargir le réseau de relations entre variables, concepts pragmatiques et indicateurs dont disposent les opérateurs. En effet, la sémantique de l'outil est constituée à partir du réseau de relations utilisé et connu des opérateurs et enrichi par un travail réalisé auprès des ingénieurs du domaine (Samurçay, 1995). La syntaxe est conçue de façon à obliger les opérateurs à élaborer des hypothèses sur le process conduit et son évolution, et à les rendre explicites pour accéder aux informations recherchées. Autrement dit, dans ce cas, la syntaxe oblige à utiliser plus explicitement la structure conceptuelle de la situation (sémantique), ce qui a constitué un facteur de développement (Hoc, & Samurçay, 1992 ; Samurçay, & Hoc 1996 ; Rabardel, & Samurçay, 2001).

Une orientation inverse est utilisée par Boucheix dans ses travaux sur les grutiers (Boucheix, & Chanteclair, 1999 ; Boucheix, 2003). Il utilise les conceptualisations acquises dans l'action par ces opérateurs – la sémantique qui est ici notamment composée des relations « poids levé x portée » et

des indicateurs utilisés par les opérateurs (klaxon, limites de vitesse, coupe-circuit) – et une représentation externe analogique pour les former à la lecture des courbes de limites de transport des charges des grues ; la formation vise l’acquisition de cette syntaxe des relations « poids x portée ». L’impossibilité de lire et d’interpréter spontanément ces courbes des charges constituait en effet pour ces grutiers expérimentés, souvent peu lettrés ou illettrés, un obstacle important à la réussite de leur examen de certification. Ainsi, on peut dire que Boucheix s’appuie sur la sémantique constituée par les opérateurs pour leur faire acquérir une syntaxe particulière (les courbes des charges), en utilisant une représentation externe analogique, syntaxe intermédiaire, qui va fonctionner comme un « pont cognitif », pour reprendre les termes de l’auteur (Boucheix, 2003).

Enfin, les travaux de Rogalski et Durey (2004) montrent que différentes tâches utilisant l’outil FF ne requièrent pas la même profondeur d’intégration par le sujet de la syntaxe de l’outil et de sa sémantique. On peut jouer de ces décalages éventuels dans un objectif de développement des compétences : ainsi, des officiers non familiers avec les feux de forêt, mais formés à l’utilisation de la syntaxe des courbes ont eu accès à des propriétés de l’action sur le feu, dans des tâches simples ; à l’inverse, dans l’étude de Boucheix (op. cit.), les grutiers, par le biais de situations de simulation mobilisant les compétences qu’ils ont acquises dans des tâches familières, ont pu accéder à l’utilisation d’une syntaxe qui peut se révéler longue à acquérir dans le champ de l’éducation scolaire. Mais l’utilisation de l’outil n’est pas garante de l’acquisition des concepts nécessaires à la réalisation de certaines tâches. L’échec dans le traitement de tâches de prévision exigeantes en matière sémantique peut rendre explicite des limites de la conceptualisation, et des besoins de formation correspondant.

De ces travaux, quelques lignes de réflexion peuvent être dégagées. Pour concevoir des outils avec un objectif développemental, il est possible, d’une part, d’intégrer les concepts pragmatiques et/ou la structure conceptuelle des situations à l’artefact, d’autre part, de jouer sur la syntaxe de l’artefact pour faire acquérir par l’action la sémantique, ou inversement. Ces questions doivent être appréhendées en mettant en relation transparence opérative de l’artefact et zone proximale de développement des opérateurs (Vygotski, 1934/1997). Les outils cognitifs opératifs peuvent aussi être utilisés pour identifier des besoins de formation en jouant sur la complexité des tâches à réaliser, puisque certaines tâches nécessitant une plus grande et plus complète maîtrise de la sémantique de l’outil constituent de bons révélateurs des limites de la conceptualisation des opérateurs.

Pour conclure, dans cet article, nous avons voulu discuter d’un concept central dans la théorie de la didactique professionnelle, développée en France à partir de la conjonction de travaux de psychologie ergonomique et de didactique disciplinaire, celui de « concept pragmatique ».

La mise en perspective historique de ce concept a permis de donner des exemples dans la littérature montrant que les concepts pragmatiques formaient le noyau d’une « structure conceptuelle de la situation », exprimant des relations de détermination causale entre concepts, et des liens avec les indicateurs de prise d’information ou de commande d’action. Cette structure conceptuelle est le résultat d’un processus de conceptualisation, permettant aux acteurs une représentation mentale de la situation, orientée vers l’action. Ce processus est socio-historique, au sens où il se déroule dans le temps long du développement du collectif de travail — en interaction éventuellement avec une analyse ergonomique ou didactique du travail —, et où tout nouvel acteur, pour développer sa compétence professionnelle, doit intérioriser et donner du sens aux concepts pragmatiques qui sont agis et exprimés dans le travail.

Nous avons situé cette notion propre à la didactique professionnelle par rapport à des concepts d’autres cadres théoriques qui s’intéressent à l’organisation des connaissances et à la construction de représentations ou de modèles mentaux, en soulignant particulièrement deux points : d’une part, un concept pragmatique est une construction mentale dont les propriétés l’apparentent aux concepts techniques ou scientifiques mais, à la différence de ceux-ci, son domaine de validité est précisément circonscrit à une catégorie de situations de travail dans un domaine professionnel précis, et la pierre de touche de cette construction n’est pas la validation théorique mais l’efficacité pratique. D’autre part, si un concept pragmatique a un caractère adaptatif à l’action tout comme les concepts quotidiens ou les concepts-en-acte, il s’intègre dans une représentation cohérente (la structure conceptuelle de

la situation) et il est explicité dans la communication dans le cours du travail (il y a toujours « des mots pour le dire »).

Les travaux publiés en didactique professionnelle donnent de multiples exemples de l'importance de la notion de concept pragmatique pour analyser les compétences et leur formation. Sans y revenir, nous avons choisi de montrer, sur quelques exemples, la pertinence de cette notion pour la conception d'outils cognitifs.

#### RÉFÉRENCIEMENT

Vidal-Gomel, Ch., & Rogalski, J. (2007). La conceptualisation et la place des concepts pragmatiques dans l'activité professionnelle et le développement des compétences. *@ctivités*, 4 (1), pp 49-84, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>

#### RÉFÉRENCES

- Anderson, J.R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge: Harvard University Press.
- Anderson, J.R. (1987). Skill acquisition: compilation of weak-method problem solutions. *Psychological Review*, 94, 192-210.
- Anderson, J.R., & Fincham, J.M. (1994). Acquisition of procedural skills from examples. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 20, 1322-1340.
- Argyris, C., & Schön D.A. (1978). *Organisational learning. A theory of action perspective*. Reading: Addison-Wesley.
- Argyris, C., & Schön D.A. (1996/2002). *Apprentissage organisationnel. Théorie, méthode, pratique*. Paris: DeBoeck Université.
- Bainbridge, L. (1988). Different representations, and the implications for cognitive processing. In L.P. Goodstein, H.B. Anderson, & S.E. Olsen (Eds.), *Tasks, errors and mental models* (pp. 70-91). London: Taylor and Francis Ltd.
- Béguin, P. (2005a). Concevoir pour les genèses professionnelles. In P. Rabardel, & P. Pastré (Eds.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement* (pp. 31-52). Toulouse: Octarès.
- Béguin, P. (2005b). La simulation entre experts : double jeu dans la zone proximale de développement et construction de mondes communs. In P. Pastré (Ed.), *Apprendre par la simulation. De l'analyse du travail aux apprentissages professionnels* (pp. 55-77). Toulouse: Octarès.
- Bessot, A., Déprez, S., Eberhard, M., & Gomas, B. (1993). Une approche didactique de la lecture de graphismes techniques en formation professionnelle de base aux métiers du bâtiment. In A. Bessot, & P. Vérillon (Eds), *Espace graphique et graphismes d'espace. Contribution de psychologues et de didacticiens à l'étude de la construction des savoirs spatiaux* (pp. 115-144). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Bisseret, A., & Enard, C. (1969-1970). Problème de la structuration de l'apprentissage de l'apprentissage d'un travail complexe : une méthode de formation par interaction constantes des unités programmées. *Bulletin de Psychologie*, 23, 632-648.
- Boreham, N. (2002). Work process knowledge in technological and organizational development. In N. Boreham, R. Samurçay, & M. Fischer (Eds.), *Work process knowledge* (pp. 1-14). London: Routledge.
- Boreham, N., Samurçay, R., & Fischer, M. (2002) (Éds.). *Work process knowledge*. London : Routledge.
- Boshuizen, H.P.A., Schmidt, H.G., Custers, J.F.M., & Van de Wiel, M.W. (1995). Knowledge development and restructuring in the domaine of medicine: the role of theory and practice. *Learning and Instruction*, 24, 4, 269-289.
- Boucheix, J.-M. (2003). Simulation et compréhension de documents techniques : le cas de la formation des grutiers. *Le Travail Humain*, 66, 3, 255-287.
- Boucheix, J.-M., & Chanteclair, A. (1999). Analyse de l'activité, cognition et construction de situations d'apprentissage : le cas des conducteurs de grues à tours. *Éducation permanente*, 139, 115-141.

- Boutinet, J.-P. (2004). Vie adulte et formation permanente : de la notion au concept. In P. Carré, & P. Caspar (Eds.). *Traité des sciences et des techniques de la formation* (pp. 199-218). Paris: Dunod (2<sup>e</sup> édition).
- Buty, C., & Cornuéjols, A. (2002). Évolution des connaissances chez l'apprenant. In A. Tiberghien (Éd.), *Des connaissances naïves aux savoirs scientifiques* (pp. 41-66). Rapport de synthèse commandé par le programme « École et sciences cognitives » (mars, 2002).
- Caens-Martin, S. (2005). Concevoir un simulateur pour apprendre à gérer un système vivant à des fins de production : la taille de la vigne. In P. Pastré (Ed.), *Apprendre par la simulation. De l'analyse du travail aux apprentissages professionnels* (pp. 81-106). Toulouse: Octarès.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Carré, P., & Caspar, P. (2004) (Eds.). *Traité des sciences et des techniques de la formation*. Paris: Dunod (2<sup>e</sup> édition).
- Chevallard, Y. (1985/1991). *La transposition didactique*. Grenoble: La pensée sauvage.
- Chi, M.T.H. (2005). Commonsense conceptions of emergent processes : why some misconceptions are robust. *The Journal of the Learning Sciences*, 14 (2), 161-199.
- Closset, J.-L. (1989). Les obstacles à l'apprentissage de l'électrocinétique. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, 716, 931-948.
- Constant, E.W. (1980). *The origins of the turbojet revolution*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Doane, S, Pellegrino, J, & Klatsky, R L. (1990). Expertise in a computer operating system: Conceptualization and performance. *Human-Computer Interaction*, 5(2), 267-304
- Dugrillon, D. (2002). *Opérer en sécurité sur un ouvrage électrique. Incendie sur un ouvrage électrique* (fascicule de documentation n°5, 3<sup>ème</sup> édition). Risques professionnels, la ligne prévention CRAM Centre (en ligne : <http://www.cram-centre.fr>, consulté en mai 2005).
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y. (1994). *Training for change : new approach to instruction and learning in work life*. Geneva: International labour office.
- Falzon, P. (1996). Des objectifs de l'ergonomie. In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie et quête de ses principes* (pp. 233-242). Toulouse: Octarès.
- Falzon, P., & Teiger, C. (2004). Ergonomie et formation. In P. Carré, & P. Caspar (Eds.). *Traité des sciences et des techniques de la formation* (pp. 145-161). Paris: Dunod (2<sup>e</sup> édition).
- Fischer, M., & Boreham, N. (2004). Work process knowledge : origins of the concepts and current development. In M. Fischer, N. Boreham, & B. Nyham (Eds.), *European perspective on learning at work : the acquisition of work process knowledge* (pp. 12-53). Luxembourg: Office for official publications of the european communities.
- Fischer, M., Boreham, N., & Nyham, B. (Eds.) (2004). *European perspective on learning at work : the acquisition of work process knowledge*. Luxembourg: Office for official publications of the european communities.
- Folcher, V., & Rabardel, R. (2004). Hommes, artefact, activités : perspective instrumentale. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 251-268). Paris: PUF.
- Gibbons, A.S. (2000). The practice of instructional psychology. Paper presented at *AECT 2000 : annual international conference at the association for educational communication and technology*. Denver, october 2000.
- Ginsbourger, F., Merle, V., & Vergnaud, G. (1992) (Eds.) *Formation et apprentissage des adultes peu qualifiés*. Paris: La documentation française.
- Guide de la photographie panoramique*. (en ligne : <http://www.arnaudfrichphoto.com/>, consulté le 9/12/05).
- Hahn, C. (1999). Proportionnalité et pourcentages chez les apprentis vendeurs. Réflexion sur la relation mathématique/réalité dans une formation en « alternance ». *Educational studies in mathematics*, 39, 229-249.

- Harvey, L. & Anderson, J.R. (1996). Transfert of declarative knowledge in complex information processing domains. *Human-Computers Interaction*, 11, 69-96.
- Hoc, J.-M. (1989). La conduite d'un processus à longs délais de réponse : une activité de diagnostic. *Le Travail Humain*, 52, 4, 289-316.
- Hoc, J.-M. (1996). Supervision et contrôle de processus. La cognition en situation dynamique. Grenoble: PUG.
- Hoc, J.-M., & Samurçay, R. (1992). An ergonomic approach to knowledge representation. *Reliability Engineering and System Safety*, 36, 217-230.
- Joshua, S., & Dupin, J.-J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris: PUF.
- Kaufman, D.R. (2001). Scientific explanation, systematicity, and conceptual change. In *CogSci2000 : Twenty second annual meeting of the cognitive science society*. Philadelphia, Pennsylvania, USA (13-15 août 2000) (en ligne : <http://www.ircs.upenn.edu/~ircs/cogsci2000/symposia.shtml>).
- La correction de la parallaxe* (en ligne : <http://www.summilux.net/documents/parallaxe.html>, site consulté le 12/12/2005).
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge university press.
- Leplat, J. (2002). *Psychologie de la formation. Jalons et perspectives. Choix de textes (1955-2002)*. Toulouse: Octarès.
- Mayen, P., & Savoyant, A. (1999). Application de procédures et compétences. *Formation Emploi*, 67, 77-92.
- Norman, D. A. (1983). Some observations on mental models. In D.R. Gentner, & A.L. Stevens (Eds.), *Mental models* (pp. 7-14). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ochanine, D. (1978). Le rôle des images opératives dans la régulation des activités de travail. *Psychologie et Éducation*, 2, 63-72.
- Pastré, P. (1992a). Requalification des ouvriers spécialisés et didactique professionnelle. *Éducation permanente*, 111, 33-53.
- Pastré, P. (1992b). Apprentissage sur le tas et conceptualisation dans la conduite de machines automatisées. In F. Ginsbourger, V. Merle, & G. Vergnaud, G. (Eds.), *Formation et apprentissage des adultes peu qualifiés* (pp. 205-209). Paris: La documentation française.
- Pastré, P. (1994). Variations sur le développement des adultes et leurs représentations. *Éducation permanente*, 119, 33-63.
- Pastré, P. (1997). Didactique professionnelle et développement. *Psychologie française*, 42(1), 89-100.
- Pastré, P. (1999a) (Ed.). *Éducation permanente*, 139, numéro spécial : Apprendre des situations.
- Pastré, P. (1999b). La conceptualisation dans l'action : bilan et nouvelles perspectives. *Éducation permanente*, 139, 13-35.
- Pastré, P. (2004a). Le rôle des concepts pragmatiques dans la gestion des situations problèmes : le cas des régleurs en plasturgie. In R. Samurçay, & P. Pastré (Eds.), *Recherches en didactique professionnelle* (pp. 17-47). Toulouse: Octarès.
- Pastré, P. (2004b). L'ingénierie didactique professionnelle. In P. Carré, & P. Caspar (Eds.). *Traité des sciences et des techniques de la formation* (pp. 465-480). Paris: Dunod (2<sup>ème</sup> édition).
- Pastré, P. (2005a). La conception de situations didactiques à la lumière de la théorie de la conceptualisation dans l'action. In P. Rabardel, & P. Pastré (Eds.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activité développement* (pp. 73-107). Toulouse: Octarès.
- Pastré, P. (2005b) (Ed.). *Apprendre par la simulation. De l'analyse du travail aux apprentissages professionnels*. Toulouse: Octarès.
- Pastré, P., Mayen, P., & Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue Française de Pédagogie*, 154, 1-55.

- Patel, V.L., Evans, D.A., & Groen, G.J. (1989). Biomedical knowledge and clinical reasoning. In D.A. Evans, & V.L. Patel (Eds.), *Cognitive science in medicine: Biomedical modelling* (pp. 53-112). Cambridge (MA): MIT Press.
- Patel, V.L., & Kaufman, D.R. (1995). Clinical reasoning and biomedical knowledge : implications for teaching. In J. Higgs, & M. Jones (Eds.), *Clinical reasoning in the health professions* (pp. 117-128). Oxford (UK): Butterworth-Heinemann.
- Patel, V.L., Kaufman, D.R., & Anocha, J.F. (2002). Emerging paradigms of cognition in medicine decision making. *Journal of Biomedical Informatics*, 35(1), 52-75.
- Patrick, J. (1992). *Training research and practice*. London: Academic press.
- Percier, M. (1990). *Guide de conduite*. Nantes: ENMM, département simulateur machine.
- Piaget, J. (1974). *La prise de conscience*. Paris: PUF.
- Pineau, G. (2004). Expériences d'apprentissage et histoires de vie. In P. Carré, & P. Caspar (Ed.), *Traité des sciences et des techniques de la formation* (pp. 319-335). Paris: Dunod.
- Poitrenaud, S. (1995). The Procope semantic network: an alternative to action grammars. *International Journal of Human-Computer Studies*, 42, 31-69.
- Poitrenaud, S. (2001). *Complexité cognitive des interactions homme-machine*. Paris: L'Harmattan.
- Rabardel, P. (1993). Représentations dans les situations d'activités instrumentées. In A. Weill-Fassina, P. Rabardel, & D. Dubois (Eds.), *Les représentations pour l'action* (pp. 97-111). Toulouse: Octarès.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.
- Rabardel, P., & Pastré, P. (Eds.) (2005). *Modèles du sujet pour la conception*. Toulouse: Octarès.
- Rabardel, P., & Samurçay, R. (2001). From artifact to instrument-mediated learning. Conférence invitée au symposium : *New challenges to research on learning*. Center of Activity theory and Developmental Work Research, Université d'Helsinki, 21-23 mars 2001 (en ligne : <http://ergoserv.psy.univ-paris8.fr>).
- Randel, J.M., Pugh, H.L., & Reed, S.K. (1996). Differences in expert and novice situation awareness in naturalistic decision making. *International Journal of Human-Computer Studies*, 45(5), 579-597.
- Richard, J.-F. (1983). *Logique de fonctionnement et logique de l'utilisation*. Rapport de recherche n°202. INRIA, Rocquencourt.
- Richard, J.-F. (2004). *Les activités mentales. De l'interprétation de l'information à l'action*. Paris: Armand Colin (4<sup>e</sup> édition refondue).
- Rogalski, J. (1995). From real situations to training situations: conservation of functionalities. In J.M. Hoc, P.C. Cacciabue, & E. Hollnagel (Eds.), *Expertise and technology: cognition and human-computer cooperation* (pp. 123-137). Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates.
- Rogalski, J. (2004). La didactique professionnelle : une alternative aux approches de « cognition située » et « cognitiviste » en psychologie des acquisitions. *@ctivites*, 1 (2). (en ligne : <http://www.activites.org/>).
- Rogalski, J. (2006). Articulation des théories de Piaget et de Vygotsky, outils pour la didactique. In C. Castela, & C. Houdement (Eds.), *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques. Année 2005* (pp. 237-262). Paris: ARDM et IREM –PARIS 7.
- Rogalski, J., & Durey, A. (2004). Compétences, savoirs de références et outils cognitifs opératifs. In R. Samurçay, & P. Pastré (Eds.), *Recherches en didactique professionnelle* (pp. 109-136). Toulouse: Octarès.
- Rogalski, J., & Marquié, J.-C. (2004). Évolution des compétences et des performances. In J.-M. Hoc, & F. Darses (Eds.), *Psychologie ergonomique : tendances actuelles* (pp. 141-173). Paris: PUF.
- Rogalski, J., & Samurçay, R. (1993). Représentation de référence : outil pour la conduite d'environnement dynamiques. In A. Weill-Fassina, P. Rabardel, & D. Dubois (Eds.), *Les représentations pour l'action* (pp. 183-207). Toulouse: Octarès.
- Rogalski, J., & Samurçay, R. (1994). Modélisation d'un savoir de référence et transposition didactique dans la formation de professionnels de haut niveau. In G. Arzac, Y. Chevalard, J.-L. Martinand, & A. Tiberghien (Eds.), *La transposition didactique à l'épreuve* (pp. 35-71). Grenoble: La pensée sauvage.

- Rogalski, J., & Veillard, L. (2002). Articulation entre différents types de connaissances. In A. Tiberghien (Ed.), *Des connaissances naïves aux savoirs scientifiques* (pp. 67-106). Rapport de synthèse commandé par le programme « École et sciences cognitives » (mars 2002).
- Samurçay, R. (1995). Conceptual models for training. In J.M. Hoc, P.C. Cacciabue, & E. Hollnagel (Eds.), *Expertise and technology: cognition and human-computer cooperation* (pp. 107-124). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Samurçay, R., & Hoc, J.-M. (1988). De l'analyse du travail à la spécification d'aide à la décision dans les environnements dynamiques. *Psychologie Française*, 33(3), 187-196.
- Samurçay, R., & Hoc, J.-M. (1996). Causal versus topographical support for diagnosis in a dynamic situation. *Le Travail Humain*, 59(1), 45-68.
- Samurçay, R., & Pastré, P. (1995). La conceptualisation des situations de travail dans la formation des compétences. *Éducation permanente*, 123, 13-31.
- Samurçay, R., & Pastré, P. (Eds.) (2004). *Recherches en didactique professionnelle*. Toulouse: Octarès.
- Samurçay, R., & Rabardel, P. (2004). Modèles pour l'analyse de l'activité et des compétences, propositions. In R. Samurçay, & P. Pastré (Eds.), *Recherches en didactique professionnelle* (pp. 163-180). Toulouse: Octarès.
- Samurçay, R., & Rogalski, J. (1992). Formation aux activités de gestion d'environnements dynamiques : concepts et méthodes, *Éducation permanente*, 111, 227-242.
- Schmidt, H.G., & Boshuizen, H.P.A. (1993). On acquiring expertise in medicine. *Educational Psychology Review*, 5(3), 205-221.
- Schmidt, H.G., Boshuizen, H.P.A., & Hobus, P.P.M. (1988). Transitory stages in the development of medical expertise : the « intermediate effect » in clinical case representation studies. In *Proceedings of the cognitive science society meeting*. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum.
- Sigaut, F. (1991). Les points de vue constitutifs d'une science des techniques. Essai de tableau comparatif. In J. Perrin (Ed.), *Construire une science des techniques* (pp. 31-45). Limonest: L'interdisciplinaire.
- Thagard, P., & Toombs, E. (2005). Atoms, categorization and conceptual change. In H. Cohen, & C. Lefebvre (Eds.), *Handbook of categorization in cognitive science* (pp. 243-254). Amsterdam: Elsevier.
- Tiberghien, A. (2002) (Éd.). *Des connaissances naïves au savoir scientifique*. Rapport de synthèse commandé par le programme « École et sciences cognitives » (mars 2002).
- Tijus, C., Cambon de Lavalette, B., Poitrenaud, S., & Leproux, C. (2003). L'interaction autorégulatrice entre dispositif et utilisateur : une modélisation des interférences sur les durées du parcours routier. *Le Travail Humain*, 66(1), 23-44.
- Tout pour la science*. Index de physique (en ligne : <http://science-energie.chez-alice.fr/Physique/Parallaxe.htm>, site consulté le 9/12/2005).
- Tynjälä, P., Nuutinen, A., Eteläpleto, A., Kirjonen, J., & Remes, P. (1997). The acquisition of professional expertise — a challenge for educational research. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 41 (3-4), 475-494.
- Van de Wiel, M.W.J., Boshuizen, H.P.A., & Schmidt, H.G. (2000). Knowledge restructuring in expertise development: evidence from pathophysiological representations of clinical cases by students and physicians. *European Journal of Cognitive Psychology*, 12, 3, 323-355.
- Vergnaud, G. (1985). Concepts et schèmes dans une théorie opératoire de la représentation. *Psychologie française*, 30 (3-4), 245-251.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, 10(2-3), 133-170.
- Vergnaud, G. (2004). Le développement cognitif de l'adulte. In P. Carré, & P. Caspar (Eds.), *Traité des sciences et des techniques de la formation* (pp. 219-233) Paris: Dunod (2<sup>e</sup> édition).
- Vérillon, P. (2002). Problème et technologie : brève incursion dans la littérature pour introduire le séminaire. In Y. Cartonnet, J. Lebeaume, & P. Vérillon (Eds.), *Problème et technologie. Actes du séminaire de didactique des disciplines technologiques Cachan 2000-2001* (pp. 9-22). Paris: Association Tour 123.

- Vicente, K. (1999). *Cognitive work analysis. Towards safe, productive and healthy computer-based work*. Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates.
- Vidal-Gomel, C. (2001). *Le développement des compétences pour la gestion des risques professionnels. Le domaine de la maintenance des systèmes électrique*. Thèse de psychologie ergonomique. Saint-Denis: Université Paris 8.
- Vidal-Gomel, C. (2007, sous presse). Compétences pour gérer les risques professionnels : un exemple dans le domaine de la maintenance des systèmes électriques. *Le travail humain*, 70, 2.
- Vidal-Gomel, C., Olry, P., Jeanmougin, H., & Lanoë, D. (2005). Didactique professionnelle et gestion des risques professionnels : l'exemple d'une analyse préalable à l'analyse de l'activité, dans le domaine de la livraison de béton sur les chantiers du BTP. *Éducation permanente*, 165, 47-65.
- Viennot, L. (1996). *Raisonnement en physique, la part du sens commun*. Bruxelles: De Boeck-Westmael.
- Villemin, G. (2005). *Nombres : curiosités-théorie-usage*, (en ligne : <http://villemin.gerard.free.fr/index.html>, site créé le 11/11/2005 et consulté le 9/12/2005).
- Vincenti, W., G. (1990). *What engineers know and how they know it*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Vincenti, W., G. (2001). The experimental assessment of engineering theory as a tool for design. *Techné: Journal of the Society for Philosophy and Technology*, 5(3), 31-39.
- Vosniadou, S. & Brewer, W.F. (1987). Theories of knowledge restructuring in development. *Review of educational research*, 57, 51-67.
- Vries (de), M. J. (2003). The nature of technical knowledge : extending empirically informed studies into what engineers know. *Techné : Journal of the Society for Philosophy and Technology*, 6(3), 1-21.
- Vygotski, L. (1934/1997). *Pensée et Langage*. Paris: La dispute (3<sup>e</sup> édition, traduction : F. Sève).
- Weill-Fassina, A., & Pastré, P. (2004). Les compétences professionnelles et leur développement. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 213-231). Paris: PUF.
- Weill-Fassina, A., Rabardel, P., & Dubois, D. (Eds.) (1993) *Les représentations pour l'action*. Toulouse: Octarès.

#### RÉSUMÉ

Cet article a pour objectif de faire le point sur la place de la conceptualisation dans l'activité professionnelle et sur la notion de « concept pragmatique » (Samurçay, & Pastré, 1995), qui occupe une place centrale en didactique professionnelle, comme composant de la compétence professionnelle, et comme organisateur de l'activité de travail. Après un bref historique sur l'introduction de cette notion, nous discutons de différentes approches qui ont abordé, directement ou indirectement, la conceptualisation pour l'action. Nous exposons ensuite en quoi la notion de concept pragmatique se différencie de celles de concepts scientifiques et techniques, d'une part, et de concept de concepts quotidiens, d'autre part. Nous indiquons quelle est la place spécifique que la notion de concept pragmatique occupe dans la théorie de didactique professionnelle, par rapport à celle de concept-en-acte (et de théorème-en-acte) que Vergnaud (1990) a développée initialement en didactique des mathématiques. Dans un dernier temps, nous discutons des apports que constitue l'intégration des questions de conceptualisation pour l'action à la conception d'outils d'aide, sous l'angle de la conception d'outils cognitifs opératifs.

#### MOTS-CLÉ

conceptualisation, développement des compétences professionnelles, concepts pragmatiques, outils cognitifs opératifs.

#### RESUMEN

**La conceptualización y el lugar de los conceptos pragmáticos en la**

**actividad profesional y en el desarrollo de las competencias.** Este artículo tiene como objetivo realizar una síntesis acerca de la conceptualización en la actividad profesional, así como sobre la noción de « concepto pragmático » (Samurçay & Pastré, 1995) que ocupa un lugar central en la didáctica profesional, en tanto componente de la competencia profesional y como organizador de la actividad de trabajo. Luego de realizar una breve referencia sobre la introducción de esta noción, discutimos los diferentes enfoques que, directa o indirectamente, han abordado la conceptualización para la acción. Posteriormente desarrollamos las cuestiones que permiten diferenciar, por un lado, la noción de concepto pragmático de las de los conceptos científicos y técnicos y, por otro lado, de la de los conceptos cotidianos. Señalamos el lugar específico que ocupa la noción de concepto pragmático en la teoría de la didáctica profesional, con relación a la de concepto-en-acto (y de teorema-en-acto) que, inicialmente, Vergnaud (1990) desarrolló en el marco de la didáctica de las matemáticas. Finalmente, discutimos los aportes que significan la integración de las cuestiones referidas a la conceptualización para la acción en el diseño de herramientas de ayuda, desde el enfoque del diseño de herramientas cognitivas operativas.

PALABRAS-CLAVE

Conceptualización, desarrollo de competencias profesionales, conceptos pragmáticos, herramientas cognitivas operativas.

Article reçu le 9 octobre 2006, accepté le 23 février 2007.

## Annexes

« 1. Se souvenir du principe du «retour inverse de la lumière» afin d’imaginer le point de vue de l’objectif, en fonction du «cadre postérieur» que lui impose la fenêtre 24x36 mm de l’image sur le film.

Le point de vue de l’objectif est inscrit dans une vaste pyramide isocèle à quatre faces (égales deux à deux, en regard) [...] cela signifie pyramide régulière, à base rectangulaire. Le sommet de cette pyramide est situé au centre optique de l’objectif et son axe est évidemment confondu avec l’axe optique, qui est perpendiculaire en son milieu au format 24x36 mm de l’image projetée sur le film. La base de cette pyramide constitue le champ rectangulaire de l’image, situé dans le plan de mise au point. À cette pyramide en répond une autre, toute petite, située dans la chambre noire de l’appareil ; cette deuxième pyramide est également isocèle à quatre faces (égales deux à deux, en regard). Le sommet de cette petite pyramide est également le centre optique de l’objectif et son axe est également confondu avec l’axe optique. La base de cette petite pyramide constitue le format 24x36 mm de l’image projetée sur le film. **Ces deux pyramides sont coaxiales et opposées par leur sommet commun (le centre optique de l’objectif). Elles sont également homothétiques, car leurs quatre arêtes suivent la première loi de Huygens [...] : loi de propagation rectiligne d’un rayon lumineux passant par le centre optique d’une lentille (à laquelle est assimilée l’objectif).**

[...]

2. Imaginer ensuite le point de vue du viseur lorsque la mise au point est réglée sur l’infini **(la correction de parallaxe étant alors nulle).**

Dans ce cas, le point de vue du viseur est également inscrit dans une vaste pyramide isocèle à quatre faces (égales deux à deux, en regard). Le sommet de cette pyramide est situé au «centre optique du viseur» [...]. La base de cette pyramide constitue le champ rectangulaire de l’image, situé à l’infini, dont le périmètre est confondu avec le cadre sélectionné dans le viseur. La hauteur de cette pyramide est confondue avec l’axe optique du viseur. Les axes optiques du viseur et de l’objectif sont parallèles et se coupent à l’infini, au centre du champ rectangulaire de l’image. **Les points de vue de l’objectif et du viseur constituent deux pyramides égales, dont les bases sont confondues et situées à l’infini.**

3. Imaginer maintenant le point de vue du viseur lorsque la mise au point n’est pas réglée sur l’infini, mais est au contraire proche **(la correction de parallaxe étant alors effective) :**

Dans ce cas, le point de vue du viseur est inscrit dans une pyramide scalène à quatre faces (toutes inégales) [...], contrairement au cas précédent, cette pyramide est irrégulière car son axe n’est pas perpendiculaire à sa base. Le sommet de cette pyramide demeure situé au «centre optique du viseur». La base de cette pyramide constitue le champ rectangulaire de l’image, situé dans le plan de mise au point, **dont le périmètre est confondu avec le cadre sélectionné dans le viseur en raison de la correction de la parallaxe. L’erreur de parallaxe est parfaitement corrigée à l’intérieur de l’ensemble de ce cadre. L’erreur de parallaxe est parfaitement corrigée pour l’ensemble du cadre, mais seulement pour les objets situés dans le plan de la mise au point.**

4. Imaginer enfin comment est perçue la réalité par les points de vue de l’objectif et du viseur, dans un plan différent du plan de mise au point, mais parallèle à celui-ci (par exemple, dans un plan rapproché). Ce plan coupe les deux points de vue selon deux rectangles se recouvrant partiellement. **Pour ce plan, l’erreur de parallaxe n’est pas corrigée à l’intérieur du cadre sélectionné dans le viseur ».**

Encadré 1 : Extrait d’une théorisation de la correction de la parallaxe dans le domaine de la photographie<sup>26</sup> .

26. Le texte est reproduit à l’identique. En gras, les éléments que nous soulignons. (D’après le site « La correction de la parallaxe ».)

— D., le 26 Avril 2005. Sujet du message: « **télémetre et parallaxe** »

« Je suis l'heureux propriétaire d'un M6 mais je rencontre un petit souci sur bon nombre de mes images, en effet, je n'arrive pas à avoir un horizon (ou une ligne) droit(e) sur mes images et pourtant j'y suis très attentif lors de la prise de vue ! (horizon droit au niveau du viseur mais horizon penché sur le négatif). **Il me semblait que le viseur corrigeait les problèmes de parallaxe** ! J'ai entendu parler de réglage du télémetre, ce réglage permet-il également de corriger ce défaut (s'il s'agit bien d'un défaut) ! S'il y a une autre solution au problème, je suis preneur !

[...]

Un exemple valant toujours mieux qu'un long discours, voici une image expliquant le problème rencontré :

[une photo est insérée dans le texte]

Image prise sur pied (mais sans utilisation de niveau à bulle), **viseur vers le haut, donc optique se trouvant plus basse et pl gauche par rapport au viseur**. Je suis sûr d'avoir bien vérifié que les lignes étaient bien droites dans le viseur ! (surtout pour ce type d'image) [...]. »

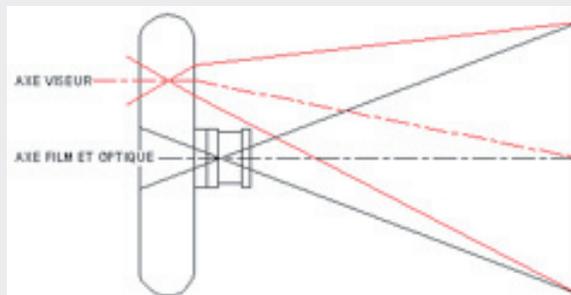
— C. 27 Avril 2005. Sujet du message :

« Il est très difficile de réussir ce type de jeu avec la perspective avec un appareil à télémetre : **le viseur n'est pas au même endroit que l'optique qui fait la photo, la perspective vue dans le viseur n'est donc pas celle de la photo**. Dans ce cas-ci, le boîtier n'est pas parallèle au sujet et il y a contre-plongée. L'appareil doit être positionné de manière rigoureuse : **bord bas du film parfaitement horizontal et parfaitement parallèle au sujet. À travers un viseur comme celui du « M », si l'axe du regard n'est pas sur l'axe du viseur, les informations vues peuvent avoir de la distorsion**. Dans un reflex (de bonne qualité) l'image vue dans le viseur est projetée sur un dépoli, et correspond à celle qui sera projetée sur le plan film. **Ne pas oublier que dans un appareil à télémetre avec correction de parallaxe, le centre de l'image visée est le centre de l'image projetée sur le plan film, mais pas depuis le même point de vue !**

[...]

Voici pourquoi la visée du M ne peut pas être parfaitement fidèle : **schéma ci-dessous** :

Cela n'enlève rien à la qualité du système : mise au point rapide et précise, légèreté et silence [...]. »



Encadré 2 : Exemple d'échanges sur une liste de diffusion en avril 2005<sup>27</sup>.

On peut relever des échanges présentés (encadré 2) que D. connaît, au moins de façon globale, la notion de parallaxe (il l'indique dans le sujet de son message) et les problèmes posés (« il me semblait que le viseur corrigeait les problèmes de parallaxe »). Toutefois, les interventions de C. montrent que D. ne semble pas maîtriser les problèmes de parallaxe en intégrant les caractéristiques de son appareil. Les interventions de C. en soulignent deux aspects : 1) « le viseur n'est pas au même endroit que l'optique qui fait la photo, la perspective vue dans le viseur n'est donc pas celle de la photo » ; 2) « ne pas oublier que dans un appareil à télémetre avec correction de parallaxe, le centre de l'image visée est le centre de l'image projetée sur le plan film, mais pas depuis le même point de vue ».

Le schéma utilisé par C. pour expliquer le problème représente la différence entre ce que l'on voit dans le viseur (axe viseur) et ce qui sera photographié (axe film et optique), ce qui rend compte des propriétés de la parallaxe pertinentes pour l'action.

27. Le texte est reproduit à l'identique. En gras, les éléments que nous soulignons.

# En quoi différentes approches de l'activité collective des relations de services interrogent la pluralité des modèles de l'activité en ergonomie ?

**Sandrine Caroly**

Centre de Recherches en Innovations SocioTechniques et Organisations Industrielles,  
Université Grenoble 2, UPMF, BP 47, 39 040 Grenoble cedex 9, France.  
Centre de Recherches et d'Etudes sur l'Age des Populations au Travail, Paris  
Sandrine.Caroly@upmf-grenoble.fr

**Annie Weill-Fassina**

Laboratoire d'Ergonomie Physiologique et Cognitive, Ecole pratique des Hautes Etudes,  
41 rue Gay Lussac, 75 005 Paris, France

## ABSTRACT

### **How do different approaches to collective activity in service relations call into question the plurality of ergonomic activity models?**

The aim of this paper is to show that the various characteristics of service relationships in public utilities and demands about them require careful thought concerning what we call "activity". Following task analysis (nurses, office clerks, policemen, funeral directors, crèche, nurses, educators...) don't do the same work: their aim, the types of interactions between "customers" and workers, work conditions and organization, possibilities of service relations. So, the problem is to precise what aspects of workers' activities, we have to take into account so that activity analysis can be oriented to a more adequate understanding of the job and relevant ergonomic interventions. In order to take action about health and efficiency, they can often require passing beyond a behavioral analysis which describes effective task or its observable components, according to work conditions. We need to have a better understanding of the internal activity component that is a better understanding of physiological, affective and cognitive mechanisms that direct and regulate this behaviour according to the operators' motives, goals and possibilities in interaction with the environmental conditions. To render an account of reality, this kind of pragmatic systemic analysis of activity has to be supported by different "activity theories" according to the research purpose and conditions.

## KEYWORDS

Activity Theory, Service Activities, Regulations, Collaborative Work, Organization.

## **1.- Une multiplicité de points de vue dans l'analyse des relations de service**

Le but de ce texte est de montrer et de caractériser, sans vouloir être exhaustif, la diversité des modalités d'activités individuelles et collectives que recouvre la notion d'« activité de travail » dans les relations de service du secteur public.

Les « analyses du travail » que nous avons pu faire dans différents métiers, ont montré l'extrême diversité des buts, des tâches, des types d'interactions avec le « client », des conditions du travail et de son organisation. Ces recherches interrogent les modalités d'analyse et les théories de l'activité.

### **1.1.-Diversification des « relations de service » dans les recherches en ergonomie**

Depuis les premières analyses en 1946 sur le travail des « facteurs enregistrants » (Pacaud, 1946), les études sur les « relations de service » se sont étendues à de nombreux métiers (Weill-Fassina, & Caroly, 2003). Cette évolution est à relier au développement du secteur tertiaire, aux difficultés des gestionnaires pour définir et organiser ces tâches et évaluer la qualité de service et aux difficultés rencontrées par le personnel. Ces difficultés sont à l'origine des demandes de recherches ou d'interventions.

La diversification des métiers a permis de distinguer plusieurs types de relation (Gonzalez, Weill-Fassina, & Claire-Louisor, 2001), caractérisables en terme de buts, de personnes visées, de contextes organisationnels :

- des conseillers funéraires ayant des relations commerciales avec leur client (Caroly, & Trompette, 2006) ;
- des guichetiers ayant des relations administratives avec des usagers (Caroly, 2002 ; Caroly, & Weill - Fassina, 2004a) ;
- des infirmières en hôpital développant des relations de soins avec leurs patients (Caroly, 2005) ;
- des auxiliaires de puériculture en crèche ayant des relations psycho-socio-éducatives avec les enfants bénéficiaires (Gonzalez, 2004 ; Gonzalez, & Weill-Fassina, 2005) ;
- des éducateurs ayant des relations psycho-socio-éducatives avec des enfants et adolescents en difficulté (Claire-Louisor, 2004 ; Claire-Louisor, & Weill-Fassina, 2005) ;
- des policiers ayant des « relations civiques » de surveillance, prévention, protection, répression avec divers interlocuteurs (Boussard, Loriol, & Caroly, 2006).

Dans tous les cas, « le service à la personne » est une dimension essentielle de l'activité, son principal « motif ». Ce sont des « activités immatérielles et relationnelles... dont les effets ne sont pas tangibles, dans le sens où ils ne sont pas mesurables » (Du Tertre, 2005).

### **1.2.-Évolution des perspectives théoriques d'analyse des activités de service**

La place de la personne dans le processus dynamique de l'activité a orienté l'analyse ergonomique de l'activité du « prestataire de service » pour cerner les aspects et les difficultés spécifiques aux différents métiers. Cette évolution des focales d'analyse repose principalement sur trois approches théoriques :

- L'approche behavioriste étudie les effets de variables de situations sur les comportements observables. Pertinente pour analyser les effets des conditions de travail sur l'efficacité et la santé, cette approche se révèle insuffisante pour comprendre les processus mentaux sous-tendant les comportements. Or ils s'avèrent importants dans les activités de service.
- L'approche interactionniste place au cœur de l'analyse non pas l'opérateur mais le réseau des interactions entre les membres du groupe de travail dont l'organisation émerge de ces interactions.
- L'approche « dialogique » place l'utilisateur comme acteur d'une situation de co-production. Dès 1968, Goffman avait modélisé les interactions entre l'opérateur et son « client » en différenciant les communications techniques, contractuelles et relationnelles. Ce qui implique

une situation de coproduction et un travail coopératif (Falzon, & Lapeyrière, 1998).

Cependant, cette « coopération » n'a pas qu'un sens positif et peut présenter des aspects conflictuels. D'après l'analyse de l'activité des douaniers, les tensions avec les usagers lors de contrôles plus ou moins attendus selon les services concernés ont des effets stressants variables sur leur santé (Prunier, 1997).

### **1.3.-Un modèle quadripolaire des relations de service**

D'après cette triple approche, les activités de relation de service résultent de compromis entre quatre pôles (Flageul-Caroly, 2001 ; Weill-Fassina, & Pastré, 2004) :

- un pôle « Système » référant à l'entreprise avec ses buts et ses moyens disponibles (matériel, équipement, règles, procédures, structure hiérarchique) ;
- un pôle « Soi » référant à l'agent avec ses propres buts, sa subjectivité, sa formation, son expérience, ses possibilités physiologiques et psychologiques, le sens qu'il attribue à son travail ;
- un pôle « autres » référant aux buts, obligations et exigences des autres (collègues du même métier, équipe inter-métiers, réseau de partenaires) ;
- un pôle « personne-à-qui-s'adresse-le-service » ; dite selon les cas « client », « patient », « bénéficiaire », « usager », « public », entourage, famille, etc.

Les activités de service sont intégrées dans des « systèmes complexes » (Lemoigne, 1995), caractérisés par des unités en interactions, des processus dynamiques d'interaction ; des incertitudes sur l'évolution de la situation, une évaluation problématique du service. L'activité est « située » dans un contexte environnemental et social en évolution.

Pour le prestataire, la compréhension de l'autre, la construction de stratégies à adopter, les compromis élaborés sont essentiels pour atteindre son but.

Pour l'ergonome, ces exigences impliquent, de comprendre les mécanismes affectifs et cognitifs qui orientent et régulent ces comportements en interaction avec le milieu en tenant compte du travail collectif auquel ils participent (Weill-Fassina, & Benckekroun, 2000). Cependant, les analyses mettent rarement les quatre pôles simultanément en relation. Le modèle multipolaire passe à l'arrière-plan au profit de relations privilégiées selon le type de métier considéré et les demandes d'intervention.

### **1.4.-Orientations des analyses des processus sous-tendant les « activités de service aux personnes »**

Les demandes relatant un mal-être des opérateurs (TMS, stress, manque de reconnaissance ...) sont à l'origine des recherches présentées. L'organisation fixe les objectifs du travail mais les descriptions de ces métiers insistent plus sur leurs aspects matériels visibles que sur ce qui fonde la relation du prestataire avec l'utilisateur, les moyens pour parvenir au but, les règles et procédures, ce qui laisse aux opérateurs des marges de manœuvre potentielles.

Les analyses ergonomiques ont eu pour but de dégager les propriétés essentielles des activités sous-jacentes aux comportements observés pour établir un diagnostic de la situation et répondre à la demande. Dans des perspectives psychologiques et/ou organisationnelles, l'hypothèse de compromis entre les exigences des différents pôles a conduit à s'interroger sur les représentations et les stratégies des opérateurs, le développement de leurs compétences dans les processus de travail collectif auxquels ils participent. Ces études montrent que les activités individuelles ou collectives consistent à « élaborer » ou « réélaborer » des diagnostics, des plans d'action, des règles pour adapter leurs actions aux circonstances et assurer la qualité de service attendue. Nous reprendrons quelques-unes de nos recherches pour l'illustrer.

## **2.- Relation soi-bénéficiaire / système-autrui : élaboration d'une représentation de l'évolution de l'enfant en foyer pour construire un projet socio-éducatif**

La mission des éducateurs est d'accueillir, d'observer et d'orienter des mineurs en difficulté. Ils prennent en charge l'enfant : subviennent à ses besoins et élaborent avec lui un projet qui constitue le principal motif de leur activité. Cette élaboration se fait par un travail d'équipe (collègues, instances judiciaires, assistante sociale, enseignants, médecin, famille) fondé sur l'observation de l'enfant.

Historiquement, « l'analyse de l'activité » a porté sur l'effet des conditions de travail sur le comportement des éducateurs : par exemple, poids des décisions politiques sur l'adoption de stratégies coûteuses pour les auxiliaires familiales (Cloutier, David, Teiger, & Prévost, 1999), impact de la durée de l'entretien sur le recueil de renseignements socio-éducatifs destiné au juge au détriment de sollicitations sur le projet de l'enfant (Villatte, 2000), effet de l'environnement social sur le stress d'éducateurs de rue (Messenti, & Kurth, 2004). D'autres recherches portent sur les manières de se comporter auprès de l'enfant : par exemple, observation d'une distance dans la relation avec les enfants selon l'âge des éducateurs (Caroly, 1997)

Cependant interagir avec le bénéficiaire implique de pouvoir se fonder sur une « représentation opérative » de sa situation pour intervenir (Weill-Fassina, Rabardel, & Dubois, 1993).

### **2.1.-« Comprendre le bénéficiaire », un point clef dans le travail des éducateurs**

Des notes quotidiennes sont prises pour « comprendre » l'enfant, le suivre et déterminer l'organisation de sa prise en charge.

Les observations et leurs notations font l'objet de prescriptions floues et s'apparentent à une des discussions collectives. L'analyse de la relation de l'éducateur avec l'enfant est donc l'objet de recherche pour comprendre la construction d'une représentation de l'évolution de l'enfant par l'éducateur.

### **2.2.- Activités des éducateurs mis en évidence par diverses techniques d'analyse**

L'observation est par définition inobservable par définition ; celle d'un enfant se prolonge dans un temps non déterminé, se répartit entre plusieurs éducateurs et se distribue, en situation, sur un groupe d'enfants. Les notations quotidiennes dans les cahiers de transmission sont des transcriptions des observations de l'éducateur, de ses réflexions et résultent d'un processus d'objectivation. Ce sont donc des « traces de l'activité » dont l'analyse permet d'inférer les interactions entre l'éducateur et l'enfant.

L'analyse de contenu des notations de 13 dossiers d'enfants (Claire-Louisor, 2004) a permis de catégoriser les thèmes et les objets d'observation retenus par les éducateurs. Ces informations sont constitutives de leurs représentations mais, étant décontextualisées, elles ne sont pas interprétables par l'analyste.

L'auto confrontation vise à susciter une réflexion a posteriori sur ces observations et une prise de conscience concernant leur sens pour « comprendre » l'histoire de l'enfant. Les protocoles verbaux recueillis montrent que cette activité réflexive conduit à des réinterprétations, des découvertes, de nouveaux questionnements qui laissent apparaître à la fois la représentation construite dans l'action, ses difficultés d'élaboration, la construction d'une nouvelle représentation de l'histoire de l'enfant au foyer et une meilleure compréhension des obstacles rencontrés dans l'élaboration du projet.

La comparaison de plusieurs histoires d'enfants a permis de dégager un modèle en quatre phases du processus d'adaptation des enfants en foyer (découverte, installation, stabilisation, attente) avec des critères d'arrêt marqués par des changements de comportements et des critères d'alerte liés à la durée de certaines phases. L'absence de repérage de phases témoigne d'un manque de congruence de buts

entre un « projet visée » de l'enfant qui n'a pas été identifié et le projet programmatique des éducateurs. Cette élaboration d'un modèle du processus d'adaptation des enfants donne une référence à la prise en charge socio-éducative en situation.

### **3.- Relations soi - autrui / patient – système : Elaboration collective de la planification d'une activité par le personnel soignant**

Dans une première période de nombreuses études ont porté sur les effets des conditions de travail des infirmières (horaires, charge, pression temporelle, tâches interférentes...) sur leur santé et leurs rapports au patient. A l'hôpital, plusieurs professionnels travaillent dans le même espace, avec des tâches plus ou moins spécifiques auprès des patients. L'objet produit dans la relation de service est issu de l'interaction entre l'agent et le patient qui s'élabore dans le système de travail (environnement, outils, moyens, objectifs) (Falzon, 1997). Les études se sont déplacées des interactions avec le patient à l'organisation du travail collectif. L'interaction se partage entre les membres d'une équipe (Borzeix, 1992 ; Dartevelle, 1992 ; Grosjean, & Lacoste, 2002). Ceci implique un agencement organisationnel collectif fondé sur une dynamique de frontières entre divers processus de travail.

L'analyse des relations entre soi-autrui par rapport à système-patient vise à comprendre comment l'organisation d'activités collectives peut être source de dysfonctionnement et de dégradation de la qualité de service et à répondre aux problèmes de répartition et de planification du service au patient dans une équipe de professionnels (infirmières, aides, soignants, agents techniques).

#### **3.1.-« Différentes formes de travail collectif », un point clef dans l'activité des soignants**

Le terme de coopération habituellement utilisé n'est pas synonyme de travail collectif (De la Garza, & Weill-Fassina, 2000). Les activités collectives prennent différentes formes selon les buts des opérateurs et leurs coordinations dans le temps et l'espace. Le travail collectif du personnel infirmier illustre ces différentes formes :

- La co-action concerne des situations où les buts sont différents pour les opérateurs, mais intégrés dans une activité commune à long terme (Savoyant, 1977). C'est le cas de soignant lorsque l'un s'occupe du pansement et l'autre de la toilette pour préparer le patient à sortir.
- La collaboration correspond à une situation où les buts à court terme sont identiques avec des actions différentes pour chaque opérateur (Rogalski, 1994). Pour installer le patient dans son lit pour manger, un soignant rehausse le lit et l'autre rapproche la table.
- La coopération caractérise une activité collective dans laquelle les opérateurs travaillent ensemble sur le même objet visant au même but proximal (De la Garza, 1995). L'infirmière et l'aide-soignante refont ensemble le lit d'une personne dépendante.
- L'aide ou l'entraide correspond à une situation où un professionnel vient aider un autre, sans que ce dernier le lui ait demandé (Assunção, 1998). Une aide-soignante voit les difficultés d'une collègue pour déplacer un chariot dans un couloir encombré et vient l'aider, souvent à charge de revanche.

Ces différentes formes d'activités collectives marquent la diversité des relations entre l'agent et ses collègues. Observer la façon dont les professionnels se coordonnent, permet de rendre compte de la qualité du service au patient.

#### **3.2.-La coordination des activités des soignants autour du patient : techniques d'analyse et transformation du travail**

La méthodologie repose sur l'identification des dysfonctionnements et de leurs causes, et sur une

discussion de groupe entre professionnels leur permettant de se concerter et de se coordonner. Cette activité méta-fonctionnelle vise une réélaboration de la planification de leur travail autour d'un référentiel commun.

Les résultats sont les suivants :

- Les troubles de santé (usure, fatigue, TMS, etc.) et les difficultés à assurer la qualité de service au patient sont les principaux dysfonctionnements liés au manque d'organisation collective du travail.
- Une des conditions de la coordination repose sur la durée de concertation préalable à l'activité dans des espaces-temps hors situation d'interaction avec le patient (transmission ou relève).
- La planification des tâches suppose que la coordination inter-métiers soit un mode de fonctionnement effectif de l'équipe. Ainsi, servir le petit déjeuner nécessite une coordination des infirmières, des aides-soignantes et des agents de services hospitaliers. La concertation porte sur les possibilités d'agir à leur discrétion dans le cadre d'une organisation prescrite floue.
- Les modes opératoires mis en œuvre individuellement en référence à un collectif de travail permettent des compensations des perturbations liées aux conditions externes des tâches et à leur environnement.
- Le collectif de travail n'est pas une donnée. C'est une construction à partir d'un travail collectif. La simulation de séquences de travail coordonnées et les auto-confrontations de groupe favorisent la connaissance du travail de l'autre, l'émergence de références communes sur l'action collective et la conception d'une organisation collective du travail.

#### **4.- Relations soi-système-interlocuteur / autrui. Des réélaborations de règles dans l'action par les policiers pour tenir compte des risques encourus**

Les policiers ont pour mission de faire respecter l'ordre, d'assurer la sécurité et de lutter contre la délinquance. La définition de leur tâche comprend des procédures strictes sur la manière d'intervenir auprès des agresseurs et de règles administratives relatives à l'application de la Loi.

Depuis 1996, les relations de services ont été étudiées par rapport à la « transgression des règles » et à leurs différents modes d'application (Girin, & Grosjean, 1996). L'analyse d'un rapport aux règles est fondée sur l'étude des relations contractuelles entre l'agent, l'interlocuteur et l'organisation. La mise en évidence de normes de groupe, de stratégies de contournement des règles, de ruses du client dans l'utilisation des règles, correspond à une nouvelle façon d'explorer les activités de service (Montjardet, 1996 ; Caroly, & Scheller, 1999). Explorer les relations entre soi, l'interlocuteur et le système tout en tenant compte de l'équipe, permet de resituer ces stratégies dans la dynamique de « la régulation du processus de travail », en référence à la théorie de « l'Agir Organisationnel » (Maggi, 2003).

Chez les policiers, les relations entre soi, le système, l'agresseur et/ou la victime ont été analysées en rapport avec l'équipe et les partenaires (juge, pompiers, médecin,...). L'analyse ergonomique vise à comprendre les modalités de « régulation contextuelle à l'action » c'est-à-dire les modalités de réélaborations de règles dans la gestion de situations potentiellement conflictuelles entre policiers et interlocuteurs selon le contexte de l'interaction.

##### **4.1.-Les formes de re-élaboration de règles, un point clef de l'activité des policiers**

Un suivi des activités des policiers sur le terrain et des entretiens consécutifs ont montré qu'au quo-

tidien, les policiers « ajustent des règles » selon la population interpellée, le contexte social et les circonstances. Considérer l'écart à la règle formelle comme due à une formation insuffisante, une erreur individuelle, un écart à la norme n'est pas envisageable si l'on conçoit la modification des règles comme un mode de régulation de perturbations provenant de l'interlocuteur et comme un mode collectif de gestion de situations à risques.

Les formes de re-élaborations des règles varient selon la conception personnelle de l'agent, son rapport à l'interlocuteur et à ses collègues :

- Non-respect de la Loi : si le policier enfreint la Loi, ses collègues le jugent négativement et ne le soutiennent pas. Par exemple, dans une course poursuite, pour rattraper un délinquant, dépasser une vitesse autorisée peut accentuer le risque que la personne poursuivie accélère aussi et provoque ou ait un accident. Pour la hiérarchie ce non-respect serait contrevenir au code de la route.
- Non-application de la règle : dans la pratique, il arrive que les policiers n'appliquent pas les règles administratives dans certaines situations difficiles d'intervention. Cette non-application, si elle est courante et commune à l'équipe, peut devenir une « règle de contrôle ». Par exemple, contrairement aux règles officielles, des policiers organisent des livraisons contrôlées de drogue pour infiltrer des réseaux (Montjardet, 1996).
- Contournement des règles : pour s'accorder avec le milieu, le contexte familial et social de la victime et/ou de l'agresseur, le policier est amené à « tricher » avec les règles pour assurer la prévention. Par exemple, lors d'un contrôle, il peut ne pas insister sur l'absence de papiers d'identité de personnes en situation illégale sachant que l'interlocuteur possède une arme à feu et que la situation risque de dégénérer.
- Réélabores collectives des règles : dans certaines situations de règles contradictoires ou de conflits avec l'interlocuteur, les policiers réélaborent collectivement de nouvelles règles pour trouver un accord avec leurs interlocuteurs. Par exemple, lorsqu'un « jeune » circule en scooter sans casque, le policier est confronté à un conflit entre la règle qui prévoit de l'arrêter et le risque d'une fuite, qui pourrait provoquer un accident du « jeune » dont il serait responsable. La règle réélaboree et admise par l'équipe consiste à ne pas arrêter un « jeune » sans casque, règle connue des contrevenants.

Ainsi, les policiers « réélaborent » les règles d'action pour les adapter au contexte du terrain. Ces réélabores résultent de compromis entre les règles préalables de l'organisation et les risques encourus en temps réel pour prévenir l'aggravation de la situation. La plupart de ces régulations dénotent des conduites autonomes de la part des policiers par rapport aux règles préalables. Elles s'inscrivent dans le cadre de négociations avec le collectif tout en tenant compte des astreintes de la situation de terrain et en particulier des risques pour l'interlocuteur, l'environnement, les collègues et soi-même.

#### **4.2.- Facteurs individuels et collectifs intervenant dans les re-élaborations de règles**

L'analyse souligne l'influence des difficultés d'application des règles et des consignes données de l'encadrement, du rapport à l'équipe, des contraintes environnementales, du comportement de l'interlocuteur et des objectifs de l'agent sur les différentes formes de réélabores des règles :

- la conception personnelle du travail joue un rôle dans la re-élaboration des règles selon la population. La dimension émotionnelle peut se traduire par des contournements ;
- il existe des différences entre générations. Les conflits de règles sont plus exacerbés chez les âgés expérimentés qui ont connu l'ancien système de règles que chez les jeunes nouvellement formés ;
- l'intégration des règles évolue au fil du temps. Les anciens sont davantage en capacité de

- discuter avec le collectif (y compris encadrement) de la fragilité de certaines règles et de la nécessité de les reconstruire ;
- le nombre de non -applications des règles est doublé lorsque l'équipe est stable (faible turn-over) et que les patrouilles sont fixes (continuité des policiers dans les voitures, etc). Ces non-applications sont significatives de régulations de situations à risque ;
- les re-élaborations de règles dépendent en partie de la collaboration entre les services (par exemple, relations entre back office / front office ; relations entre police de proximité / brigade anti-criminelle, etc.) ;
- l'interlocuteur cherche de son côté à transiger avec les règles en évoquant sa connaissance de la loi et en négociant l'application des règles qu'il connaît bien.

## **5.- Les relations soi-client-système-autrui. Des réélaborations de règles sur le long terme comme symptôme d'évolution des compétences des guichetiers**

Les tâches des guichetiers de La Poste sont multiples (vendre des produits, accueillir du public en précarité, conseiller le client et gérer la file d'attente, etc.) et multidimensionnelles : dimension commerciale avec la vente de produits financiers et postaux ; contractuelle reposant sur l'utilisation de règles administratives dans la transaction ; relationnelle basée sur des scripts de comportement pour bien accueillir les usagers.

Depuis 1999, les recherches sur les relations de services montrent l'existence de conflits de buts et de moyens dans les interactions avec l'utilisateur par rapport aux règles du système (Cloutier, David, Teiger, & Prévost, 1999 ; Flageul-Caroly, 2001). Ces conflits sont sources de situations critiques moins par rapport à l'utilisateur que par rapport aux choix et valeurs de l'opérateur.

Pour les guichetiers, les relations entre pôles de l'activité sont sources de situations critiques. Les régulations mises en œuvre pour résoudre ces conflits reposent sur des recherches d'équilibre et la construction de compromis entre soi-client-système-autrui. L'analyse de leurs activités de service est focalisée sur l'évolution des stratégies individuelles pour gérer ces conflits de buts et de moyens entre les quatre pôles de l'activité, et sur le développement de leurs compétences avec l'âge et l'ancienneté selon qu'il participe ou non à un collectif de travail.

### **5.1.-Evolutions des régulations des situations critiques**

La méthode d'analyse de l'activité pour rendre compte de l'évolution des compétences, dépasse la description des stratégies pour inférer l'évolution de l'organisation de l'action avec l'expérience (Weill-Fassina, & Pastré, 2004). D'où une comparaison entre novices et anciens.

Le développement des compétences se caractérise par une recherche d'équilibre entre les obligations du système et leur conception personnelle de la qualité de service (Caroly, & Weill-Fassina, 2004b) et se manifeste par :

- l'extension des champs pris en compte dans l'action avec l'expérience. Ainsi, les anciens vendent selon le besoin du client en l'intégrant dans une réélaboration des règles.
- l'augmentation du champ temporel pris en considération, corollaire de l'extension des champs. Avec l'expérience, le champ temporel, d'abord très réduit permet des anticipations et donc des régulations pré-correctives pour compenser des aléas devenus prévisibles. D'où des réorganisations de séquences d'action. Ainsi, pour les déplacements fréquents en back office pour se réapprovisionner en argent et objets de valeurs pouvant être source de conflit avec les usagers et faire obstacle à la vente, les anciens combinent un déplacement obligatoire à la caisse pour se réapprovisionner.

- les réélaborations de règles. Avec l'expérience, les guichetiers qui, au début, tendent à appliquer les règles prescrites, les intègrent au reste de leur activité. Ils les réélaborent selon les besoins du client, de leur connaissance des autres contraintes du système. Ainsi, devant l'impossibilité de vendre des paquets d'enveloppes pré-timbrées, ils les vendent progressivement en profitant de diverses occasions.
- ces évolutions à long terme ne sont possibles que dans le cadre d'une dynamique collective de réorganisation du travail (Maggi, 2003 ; Caroly, & Clot, 2004).

## **5.2.-L'activité collective comme support à la réélaboration des stratégies multifonctionnelles des guichetiers**

Faciliter les modalités de développement des compétences dépend de l'élaboration des règles de métiers (Cru, 1995 ; Clot, 1999). D'où la comparaison du fonctionnement des équipes de travail de plusieurs bureaux de Poste concernant la mise en œuvre de régulations collectives, l'élaboration de compromis entre des logiques de santé, efficacité, qualité, etc.

Les résultats de cette recherche montrent :

- l'existence de conditions à l'élaboration de stratégies multifonctionnelles : leur reconnaissance par les pairs est nécessaire pour combiner plusieurs objectifs (par exemple qualité de service, préservation de sa santé, gestion de la file d'attente pour le guichetier) ;
- le développement d'activités méta-fonctionnelles dépend de pratiques réflexives spontanées et partagées (petits carnets, façon de compter les billets pour ne pas faire d'erreur, etc.) et de pratiques collectives (cahier d'ouverture de compte, outils formels et informels de consignes administratives ou comptables, ...) ;
- la résolution des conflits de buts évolue au fil de l'âge et de l'expérience vers une organisation de l'action plus étendue, à condition que le travail collectif facilite la création de marges de manœuvre en terme d'autonomie et de discrétion ;
- le collectif de travail favorise le développement des compétences individuelles si son élaboration se fonde sur la transmission des connaissances, le partage des savoir-faire et une confiance réciproque ;
- les possibilités de développement des styles individuels favorisent la mise en oeuvre de stratégies de prudence ou d'économie pour préserver sa santé.

## **6.- Conclusion sur les théories d'analyse de l'activité**

1- Il ressort de ces quatre recherches que, dans les métiers de service aux personnes, l'élaboration et/ou la re-élaboration des représentations des situations, des plans d'action, des règles, constitue une part essentielle des activités individuelles et collectives des « prestataires de service » pour adapter leurs actions aux circonstances et assurer la qualité de service attendue.

Ces réélaborations s'inscrivent d'un point de vue organisationnel dans le cadre de la régulation du processus de travail (Maggi, 2003). Elles sont considérées ici d'un point de vue ergonomique et psychologique pour comprendre pourquoi et comment les opérateurs les mettent en place dans le déroulement de leurs activités.

2- En ce qui concerne les caractéristiques des activités individuelles, les analyses reposent sur deux cadres théoriques :

Les recherches ont essayé d'intégrer différentes composantes de l'activité, en référence à la théorie développée par Leontiev : activité, actions, opérations ;

Les analyses des activités métafonctionnelles, issues des entretiens consécutifs et d'auto-confronta-

tion des agents, ont permis d'articuler trois niveaux d'activités, en référence au développement de la structuration de la conceptualisation décrit par Piaget (1975) :

- le niveau de l'action proprement dit qui fait l'objet d'observation des comportements ;
- le niveau réflexif sur les propriétés des objets, des interlocuteurs et du contexte qui fondent les représentations des situations et leurs évolutions ;
- le niveau réfléchissant sur les propriétés et conséquences des règles, des procédures et des actions et qui semble central dans les processus de re-élaborations.

Ces différents niveaux des activités individuelles se manifestent dans l'organisation de l'action qui est marquée, selon les cas, par le passage de l'utilisation directe d'éléments concrets de la situation à des transformations des représentations, des règles..., à la création de marges de manœuvre ou à l'augmentation du nombre des dimensions prises en compte dans l'action.

Les deux dernières recherches ont fait apparaître des évolutions de cette organisation de l'action tout au long de la vie professionnelle. Par contre, dans les deux premières recherches, ces évolutions semblent être une conséquence directe de méthodes d'analyse qui ont demandé aux opérateurs une nouvelle réflexion sur leurs actions et leur but.

3- Par ailleurs, le modèle quadripolaire qui sous-tend les recherches citées et les résultats obtenus montre clairement l'impossibilité de considérer ces activités en dehors du contexte du travail collectif auquel elles participent. Plusieurs caractéristiques des activités collectives ont pu être soulignées lors de l'analyse des différentes activités de service :

- leurs différentes formes allant de la co-action à la coopération ;
- leurs différentes organisations allant du groupe peu structuré, à l'équipe structurée formellement, au collectif de travail ;
- leur possibilité de construction et d'évolution.

4- Par rapport aux débats actuels (Clot, 1999 ; Maggi, & Lagrange, 2002) sur les relations qui existent entre activités individuelles et collectives, les analyses des activités de service nous permettent de distinguer :

- les cas des éducateurs et des infirmières où le travail collectif émerge des interactions des différents acteurs devant la nécessité de résoudre un problème ;
- les cas des policiers et des guichetiers où le travail individuel émerge d'un travail collectif ou d'un collectif de travail ;

Selon ces différents exemples, il serait actuellement hasardeux de définir de manière univoque les rapports entre activités de service individuelles et collectives. Il semble que les caractéristiques mises en évidence dépendent autant du moment et du lieu de l'observation que du problème posé tant à l'opérateur qu'à l'observateur.

5- Suscitées par des demandes faisant état de difficultés dans la réalisation des activités de service, les recherches citées ont cependant toutes insisté sur les possibilités et les modalités de régulation des situations par les « prestataires de service », et donc sur les aspects positifs de « l'adaptation aux contraintes de situation ou du milieu ». Cependant, tous les opérateurs ne trouvent pas la voie pour compenser les perturbations ressenties. Pour ceux-ci, les conditions de travail peuvent être sources d'handicaps de situation, de souffrances, de burn-out, voire de suicide, d'erreurs, d'incidents ou d'accidents. Il serait nécessaire de mieux comprendre les sources de ces différences.

6- Ainsi selon les recherches citées, il a été nécessaire de faire appel à différentes théories de l'activité et théories de l'action pour rendre compte de la diversité des aspects de l'activité qui interviennent dans la construction et la re-élaboration des représentations, des règles et des relations avec autrui. Afin de comprendre les diverses modalités de réélaboration des règles par les opérateurs et leur encadrement, il semble nécessaire de faire évoluer l'orientation de l'analyse de l'activité vers une approche multidisciplinaire qui reposerait sur une ouverture de l'ergonomie aux théories développe-

mentales, de l'organisation et du management et qui chercherait à coordonner des connaissances en psychologie, en sociologie et en gestion.

#### RÉFÉRENCEMENT

Caroly, S. & Weill-Fassina, A. (2007). En quoi différentes approches de l'activité collective des relations de services interrogent la pluralité des modèles de l'activité en ergonomie ? *@ctivités*, 4 (1), pp. 85-98, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>

#### RÉFÉRENCES

- Avila Assunção, A. (1998). *De la déficience à la gestion collective du travail : les troubles musculo-squelettiques dans la restauration collective*. Thèse de doctorat d'ergonomie, Paris V: Ecole pratique des hautes Etudes.
- Borzeix, A. (1992). L'évitement et l'engagement refusé. In A. Borzeix, & B. Gardin, (Eds.), *Langage et activités de service, Cahier Langage et Travail*, n°4, 1-7.
- Boussard, V., Loriol, M., & Caroly, S. (2006). Catégorisation des usagers et rhétorique professionnelle : le cas des policiers sur la voie publique. *Sociologie du travail*, 48 (2), 137-278.
- Caroly, S. (1997). Vieillesse et expérience : analyse de l'activité des éducateurs en foyer. *Mémoire de DEA d'ergonomie*. LEPC-CNAM-Université Toulouse Le Mirail.
- Caroly, S. (2002). Différences de gestion collective des situations critiques dans les activités de service selon deux types d'organisation du travail. *PISTES*, 4 (1), <http://www.pistes.uqam.ca>
- Caroly, S. (2005). Conditions de la prévention durable des lombalgies des personnels hospitaliers : intervenir sur l'organisation collective du travail. *40<sup>ème</sup> Congrès de la SELF, Ergonomie et Prévention durable*, 21-23 septembre 2005 (pp. 266-274). L'île de la Réunion.
- Caroly, S., & Clot, Y. (2004). Du travail collectif au collectif de travail. Des conditions de développement des stratégies d'expérience. Comparaison de deux bureaux. *Formation et Emploi*, n°88, 43-55.
- Caroly, S., & Scheller, L. (1999). Expérience et compétences des guichetiers de la Poste dans leurs rapports à la règle. In *Actes du XXXIV<sup>ème</sup> Congrès de la SELF, Ergonomie et relation santé/travail* (pp. 221-229). Caen,
- Caroly, S., & Trompette, P. (2006). De la compétence de service aux compétences de coordination et d'orchestration : Autour du conseiller funéraire. *PISTES*, 1 (1), <http://www.pistes.uqam.ca>
- Caroly, S., & Weill-Fassina, A. (2004a). Evolutions des régulations de situations critiques au cours de la vie professionnelle dans des activités de relations de service. *Le Travail Humain*. 67 (4), 304-327.
- Caroly, S., & Weill-Fassina, A. (2004b). Développement des compétences professionnelles et collectif de travail aux guichets de la Poste. *Bulletin de psychologie*. Tome 57 (1) /469/ janvier-février 2004, 49-53.
- Claire-Louisor, J. (2004). *L'observation professionnelle en situation de prise en charge socio-éducative*. Thèse de Doctorat en ergonomie. Laboratoire d'ergonomie physiologique et cognitive. Ecole pratique des hautes études. Paris.
- Claire-Louisor, J., & Weill-Fassina, A. (2005). Modalités d'adaptation d'enfants en situation de prise en charge socio-éducative. In E. Callu, J.P. Jurmond, & A. Vambeau (Eds), *La place des jeunes dans la cité. Tome 2. Espaces de rue, espaces de paroles*. Paris: L'Harmattan.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris: PUF.
- Cloutier, E., David, H., Teiger, C., & Prevost, J. (1999). Les compétences des auxiliaires familiales et sociales expérimentées dans la gestion des contraintes de temps et des risques à leur santé. *Formation Emploi* (numéro spécial), n°67, 63-75.
- Cru, D. (1995). *Règles de métier. Langue de métier*. Diplôme d'Ergonomie. Paris: Ecole Pratique des Hautes Etudes.

- Dartevelle, M. (1992). Langage et maintien de l'ordre. In A. Borzeix, B. Gardin (Eds.). Langage et activités de service. *Cahier Langage et travail*, n°4, 9-24.
- De la Garza, C. (1995). *Gestion individuelles et collectives du danger et du risque dans la maintenance d'infrastructures ferroviaires*. Thèse de doctorat d'Ergonomie. Paris V: LEPC-EPHE.
- De la Garza, C., & Weill-Fassina, A. (2000). Régulations horizontales et verticales du risque. In A. Weill-Fassina, A., & T.H. Benchekroun, *Le travail collectif : perspectives actuelles en ergonomie* (pp. 217-234). Toulouse: Octarès Éditions.
- Du Tertre, C. (2005). Services immatériels et relationnels : intensité du travail et santé. *@ctivités*, 2 (1), <http://www.activites.org>
- Falzon, P. (1997). Les relations de service. *Performances*, n°89, 6-7
- Falzon, P., & Lapeyrière, S. (1998). L'usager et l'opérateur : ergonomie et relations de service. *Le Travail Humain*, 61, 69-90.
- Flageul-Caroly, S. (2001). *Régulations individuelles et collectives des situations critiques dans un secteur des services : le guichet de la Poste*. Paris V: Thèse d'ergonomie EPHE- LEPC.
- Girin, J., & Grosjean, M. (1996). *La transgression des règles au travail*. Paris: l'Harmattan.
- Gonzalez, R. (2004). *Du macro au micro : les régulations des relations de service en crèches*. Paris: Thèse de Doctorat en Ergonomie. Laboratoire d'Ergonomie du CNAM.
- Gonzalez, R., Claire-Louisior, J., & Weill-Fassina, A. (2001). Les activités d'interventions psycho-socio-éducatives : une catégorie spécifique de relation de service. *Congrès de la SELF-ACE*, Montréal, Canada.
- Gonzalez, R., & Weill-Fassina, A. (2005). Modalités de régulation du processus de travail dans les activités de service en crèche. *@ctivités*. 2 (2), <http://www.activites.org>
- Grosjean, M., & Lacoste, M. (1999). *Communication et intelligence collective : le travail à l'hôpital*. Paris: PUF.
- Lemoigne, J.L. (1995). *La modélisation des systèmes complexes*. Paris: Dunod.
- Maggi, B. (2003). *De l'agir organisationnel. Un point de vue sur le travail, le bien-être, l'apprentissage*. Toulouse: Octarès Éditions.
- Maggi, B., & Lagrange, V. (2002). *Le travail collectif dans l'industrie à risque. Six points de vue de chercheurs étayés et discutés*. Toulouse: Octarès Éditions.
- Messenti, M., & Kurth, S. (2004). Recherches et pratiques des normes ergonomiques. In P. Rey, E. Ollagnier, V. Gonik, & D. Ramaciotti (Eds.), *Actes du XXXIXe Congrès SELF*, Ergonomie et normalisation (pp. 313-318). Genève, Suisse.
- Montjardet, D. (1996). Règles, procédures et transgressions dans le travail policier. In J. Girin, & M. Grosjean (Eds.), *La transgression des règles au travail* (pp. 83-94). Paris: l'Harmattan.
- Pacaud, S. (1946). Recherches sur la sélection psychotechnique des agents de gare, dits « facteurs enregistreurs ». *Le Travail Humain*, 9, 23-73.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives, problème central du développement. Études d'épistémologie génétique*, vol. 13. Paris: PUF.
- Prunier, S. (1997). *Contraintes des horaires et exigences des tâches : la double détermination des effets du travail posté. Santé et vie socio-familiale des agents des Douanes*. L'Ecole Pratique des Hautes Etudes, Paris: Thèse de Doctorat en Ergonomie.
- Rogalski, J. (1994). Formation aux activités collectives. *Le Travail humain*, 57 (4), 367-386.
- Savoyant, A. (1977). Coordination et communication dans une équipe de travail. *Le Travail Humain*, 40 (1), 41-54
- Villatte, R. (2000). Approche ergonomique des pratiques de recueil de renseignements socio-éducatifs (RRSE) des éducateurs de la protection judiciaire de la jeunesse. In B. Méliet, & Y. Quéinnec (Eds.), *Communication et travail. Actes du XXXVe Congrès de la SELF* (pp. 570-584). Toulouse: Octarès Éditions.

- Weill-Fassina, A., & Benchechrone, T. (2000). *Le travail collectif : perspectives actuelles en ergonomie*. Toulouse: Octarès Éditions.
- Weill-Fassina, A., & Carolly, S. (2003) Evolution des recherches ergonomiques sur les activités de service. *Actes des Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie* (pp. 105-114). Université Bordeaux. ISPED: LESC-ARACT.
- Weill-Fassina, A., & Pastré, P. (2004). Les compétences professionnelles et leur développement. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 213-232). Paris: PUF.
- Weill-Fassina, A., Rabardel, P., & Dubois, D. (Eds.). (1993). *Représentations pour l'action*. Toulouse: Octarès Éditions.

#### RÉSUMÉ

L'objectif de cet article est de montrer que la diversité des activités de relations de service selon leurs buts et les demandes d'intervention nécessite d'être prudent sur ce que l'on nomme « activité ». L'étude des tâches de différents métiers des services (soignant, guichetier, policier, conseiller funéraire, auxiliaire petite enfance, éducateurs spécialisés, ...) montre qu'ils ne font pas le même travail : leurs objectifs, le type d'interaction entre le « client » et l'agent, les conditions de travail et son organisation, correspondent à diverses possibilités de relations de service. Dans un but de transformation de ces situations de travail pour améliorer la santé des agents et l'efficacité du système, il est nécessaire de dépasser une analyse behavioriste, basée sur la description des tâches ou l'observation des comportements pour accéder aux conditions de réalisation du travail. Pour cela, nous avons besoin de mieux prendre en compte des modèles internes de l'activité pour comprendre le fonctionnement physiologique, affectif et cognitif de l'agent. L'activité sera décrite par les régulations mises en œuvre par le travailleur en fonction de ses motivations, de ses buts et de ses possibilités d'interaction avec les conditions environnementales. Le cadre théorique mobilisé est celui de l'analyse pragmatique et systémique de l'activité, qui permet l'existence de différentes théories de l'activité, selon les objectifs de la recherche et de ces conditions.

#### MOTS CLÉ

Théorie de l'activité, Relations de services, Régulations, Travail Collectif, Organisation.

#### RESUMEN

El objetivo de este artículo es mostrar que la diversidad de las actividades de relaciones de servicio, según sus objetivos y pedidos de intervención, requiere ser prudentes acerca de aquello que se da por llamar « actividad ». El estudio de las tareas de diferentes oficios de servicio (auxiliares de enfermería, agentes de atención al público, policías, consejeros de funerarias, auxiliares de guardería, educadores especializados, ...) muestra que éstos no realizan el mismo trabajo: sus objetivos, el tipo de interacción entre el « cliente » y el agente, las condiciones de trabajo y su organización, corresponden a diferentes posibilidades de relaciones de servicio. Con el objetivo de transformar estas situaciones de trabajo a fines de mejorar la salud de los agentes y la eficacia del sistema, es necesario sobrepasar el análisis conductista, basado en la descripción de las tareas o en la observación de los comportamientos, para acceder a las condiciones de realización del trabajo. Para esto, necesitamos tomar en cuenta en forma más profunda los modelos internos de la actividad a fin de comprender el funcionamiento fisiológico, afectivo y cognitivo del agente. La actividad será descrita mediante las regulaciones desplegadas por el trabajador en función de sus motivaciones, sus objetivos y sus posibilidades de interacción con las condiciones del medio ambiente. El marco teórico retenido es el del análisis pragmático y sistémico de la actividad el que, de acuerdo a los

objetivos de la investigación y de sus condiciones, permite la existencia de diferentes teorías de la actividad.

PALABRAS CLAVE

Teoría de la actividad, Relación de servicios, Regulaciones, Trabajo colectivo, Organización.

# How do different approaches to collective activity in service relations call into question the plurality of ergonomic activity models?

**S. Caroly**

Centre de Recherches en Innovations SocioTechniques et Organisations Industrielles,  
Université Grenoble 2, UPMF, BP 47, 39 040 Grenoble cedex 9, France  
Centre de Recherches et d'Etudes sur l'Age des Populations au Travail, Paris  
Sandrine.Caroly@upmf-grenoble.fr

**A. Weill-Fassina**

Laboratoire d'Ergonomie Physiologique et Cognitive, Ecole pratique des Hautes Etudes,  
41 rue Gay Lussac, 75005 Paris, France

## ABSTRACT

The aim of this paper is to show that the various characteristics of service relationships in public utilities and demands about them require careful thought concerning what we call "activity". Following task analysis (nurses, office clerks, policemen, funeral directors, crèche, nurses, educators...) don't do the same work: their aim, the types of interactions between "customers" and workers, work conditions and organization, possibilities of service relations. So, the problem is to precise what aspects of workers' activities, we have to take into account so that activity analysis can be oriented to a more adequate understanding of the job and relevant ergonomic interventions. In order to take action about health and efficiency, they can often require passing beyond a behavioral analysis which describes effective task or its observable components, according to work conditions. We need to have a better understanding of the internal activity component that is a better understanding of physiological, affective and cognitive mechanisms that direct and regulate this behaviour according to the operators' motives, goals and possibilities in interaction with the environmental conditions. To render an account of reality, this kind of pragmatic systemic analysis of activity has to be supported by different "activity theories" according to the research purpose and conditions.

## KEYWORDS

Activity Theory, Service Activities, Regulations, Collaborative Work, Organization.

## 1.- Multiple viewpoints in analyzing service relations

The purpose of this paper is to show and to characterize, without to be exhaustive, that the diversity of the components of individual and collective activities asks some question on the concept "work activity" in service relations of the public sector.

The 'work analyses' we have conducted in various types of jobs reveal how varied the goals, tasks, type of "client" interactions, and working conditions and organization are. Our analysis methods and theories of activity therefore need to address this inherent diversity.

### 1.1.-Diversification of 'service relations' in ergonomic research

Ever since the first analyses of the work of "recording factors" (Pacaud, 1946), studies of 'service

relations' have been extended to a number of job areas (Weill-Fassina, & Caroly, 2003). This development should be linked to the growth of the service sector, and to managers' difficulties in defining and organizing tasks and in evaluating service quality, and difficulties encountered by the personnel. It is these difficulties that have prompted requests for research or consulting.

Due to the diversification of jobs, several types of relationship have been identified (Gonzalès, Weill-Fassina, & Claire-Louisor, 2001). They can be characterized in terms of goals, the people targeted, and the organizational context:

- funeral advisors in a commercial relationship with their customer (Caroly, & Trompette, 2006)
- office clerks in an administrative relationship with users (Caroly, 2002; Caroly, & Weill-Fassina, 2004a)
- hospital nurses who establish care relations with their patients (Caroly, 2005)
- infant care assistants in crèches who develop psychological, social and educational relationships with the children involved (Gonzalez, 2004; Gonzalez, & Weill-Fassina, 2005)
- educators who develop psychological, social and educational relations with problem children and adolescents (Claire-Louisor, 2004; Claire-Louisor, & Weill-Fassina, 2005)
- policemen in a civic relationship of surveillance, prevention, protection, and repression with various people they work with (Boussard, Lorient, & Caroly, 2006).

In all these cases, « personal services » form a vital dimension of the activity and its main 'purpose'. These are 'intangible, relationship-centric activities' (...) in so far as they cannot be measured (Du Tertre, 2005).

## 1.2.-Evolution of theoretical perspectives for analyzing service activities

The role of the person in the dynamic work process has guided the ergonomic analysis of the service provider's work in order to identify which aspects and difficulties are specific to different jobs.

This focus of analysis is based on three main theoretic approaches:

- The behaviorist approach studies the effects of situational variables on observable behaviors. This approach is relevant for analyzing the impact of work conditions on effectiveness and health, but cannot provide help in understanding the mental processes underpinning behavior. Yet these processes have been shown to be important in service activities.
- The interactionist approach puts the network of interactions between members of a work group (rather than the individual operator) at the heart of the analysis. The organization of such groups emerges precisely from these interactions.
- The dialogic approach places the user as actor in the midst of a co-production situation. From 1968, Goffman modelled the interactions between operator and 'client' by distinguishing between technical, contractual and relational types of communication. This implies a co-production situation involving cooperative work (Falzon, & Lapeyrière, 1998).

However, this "cooperation" does not only have positive meaning-it can reveal conflictual features. In an analysis of customs officers' work, tensions with users (during more or less expected custom checks depending on the departments involved), had a varying stressful effect on the officers' health (Prunier, 1997).

## 1.3.-A four dimensional model for service relations

According to this tree-pronged approach, service activities result from a compromise between four contrasting dimensions (Flageul-Caroly, 2001; Weill-Fassina, & Pastré, 2004) :

- a 'system' dimension, referring to an undertaking's goals and resources (materiel, equipment,

- rules, procedures, management structure)
- a ‘self’ dimension, referring to the agents and their personal goals, subjectivity, training, experience, physiological and psychological possibilities, and the meaning they give their work,
  - an ‘others’ dimension, concerned with the goals, obligations and demands of other people (colleagues in the same job, cross-job teams, partner networks)
  - a ‘person the service addresses’ dimension, such as a ‘customer’, ‘patient’, ‘beneficiary’, ‘user’, ‘the public’, entourage, family, etc.

Service activities are incorporated inside ‘complex systems’ (Lemoigne, 1995), characterized by interacting units, dynamic processes; uncertainty about the evolving situation, and a problematic evaluation of these service. Activity is ‘situated’ in a constantly changing social and environmental context. For service providers, it is vital to understand others, build the strategies to be adopted, and decide on which compromises to make to reach their goals. For ergonomists, these demands entail understanding the affective and cognitive mechanisms that channel and regulate interactions with the immediate environment, by taking into account the collective work in which they participate (Weill-Fassina, & Benckekroun, 2000).

However, analyses rarely bring the four dimensions together simultaneously. What usually happens is that the multi-dimensional model is pushed into the background, and job-specific and request-specific relations are given centre stage.

#### **1.4.-Orientations of analyses of processes underpinning ‘personal service type activities’**

Driving the research presented here are requests from operators describing their problems (musculoskeletal disorders (MSD), stress, lack of recognition, etc.). The organization sets work goals, but the descriptions of these jobs put far more emphasis on their material, visible aspects than on the foundations of the service supplier’s relationship with users, and the resources, rules and procedures required to attain their goals. This leaves any potential room for manoeuvre up to the operators themselves.

The aim of ergonomic analyses is to identify the essential properties of these activities underling the observed behaviors, so that a diagnosis can be made of the situation and respond to demand. From a psychological and/or organizational perspective, the hypothesis that actors make a compromise between the different demands of these four dimensions has led to questions about operators’ representations and strategies, and how their competencies develop in the collective work processes they take part in. These studies show that the individual or collective activities to consist in” elaborating “or” reelaborating” of the diagnosis, of the plans of action, of the rules to adapt their actions to the circumstances and to assure the quality of service waited. We will take some of our research to illustrate it.

## **2.- The self - beneficiary/system- other relationship: developing a representation of the child in care to create a social-educational project**

The job of an educator is to welcome, observe and put minors with problems on the right track. Educators take charge of children, address their needs and develop a plan with them that forms the main purpose of their job. This development is carried out in collaboration with a team of colleagues, legal authorities, social workers, teachers, doctors, and the family, and is based on close observation of the child.

Historically, “activity analysis” has focused on the impact of work conditions on educators’ behavior; the impact of the political decisions on the adoption of expensive strategies for family and social auxiliaries (Cloutier, David, Teiger, & Prévost, 1999); the impact of interview length on collecting social-educational data for the judge, rather than responding to the child’s questions about the project (Villatte, 2000); the effect of the social environment on the stress of street educators (Messenti, & Kurth, 2004). Other research study how they behave with respect to the child, how relational distance with children varies with the age of educators (Caroly, 1997).

However, the essential feature of their job is to construct a social-educational project with the child. This is why this analysis has been focused on how educators behave with respect to ‘beneficiaries’ (Weill-Fassina, Rabardel, & Dubois, 1993).

### **2.1.-“Understanding beneficiaries”- a key factor in an educator’s work**

A central reason for taking a child into care is to observe it. But the recommendations about how to carry out such daily methods and notations are vague. Educators find it hard to explain what they actually observe, and how to select information that is relevant for understanding the child.

The aim of the research was to understand how educators made observations to build an ‘operative representation’ of how the child develops.

### **2.2.-Educators’ activities highlighted through various analysis techniques**

Observation cannot by definition, be observed, especially when it consists in observing a child over an indeterminate time span, shared out among several educators and within different situations across a group of children. Daily notes made in log books are transcriptions of the educator’s observations and reflections, and emerge from a process of objectivation. These are the ‘activity traces’ that analysis then uses to make inferences about the interactions between educator and child.

An analysis of the content of notes on 13 child cases (Claire-Louisior, 2004) led to the categorization of the educator’s topics and objects of observation. This information constitutes their representations, and since it is decontextualized, it cannot be interpreted by the analyst.

Self-confrontation is designed to create a posteriori reflection about these observations, and engender awareness about their meaning in order to “understand” the child’s history. Collections of verbal protocols shows that this reflexive activity leads to reinterpretations, new discoveries, and new questions that suggest that the act of representation is constructed during the actions, through the difficulties of working things out, building a new representation of the child’s history at home and a better understanding of the obstacles encountered in developing the project as a whole.

By comparing several different histories of children, it is possible to deduce a four-phase adaptation process for children in care (discovering, installing, stabilizing, waiting). The end criteria are marked by changes in behaviors, and alarm criteria are linked to the duration of certain steps. The lack of clear phase markers suggests non-congruous aims between a target project for the child that has not been identified, and the educators’ programmatic project. This development of a model of the process of adaptation of the children gives a reference to take into account the socio-educational project in situation.

## **3.- Self-other/ patient-system relations: Collective planning of an activity by care personnel**

Many earlier studies focused on the effects of work conditions of nurses (time tables, responsibilities, time pressure, interruptions, etc.) on their health and their relations with patients. In hospitals, seven-

ral professionals work in the same space, on more or less specific patient-centric tasks. The object produced out of the service relation emerges from the interaction between agent and patient inside the work system (environment, tools, resources, goals) (Falzon, 1997). Studies have evolved from looking at interactions with patients to how collective work is organized. Interaction is shared by all members in a team (Borzeix, 1992; Dartevelle, 1992; Grosjean, & Lacoste, 2002), which means that there is a collective organizational arrangement based on a border dynamic between different work processes.

The purpose of analyzing self-other relationships in a system-patient structure is to understand how the organization of collective activities can cause dysfunctions and deterioration in the quality of service, and address problems of sharing out and planning services for patients among a team of professionals (nurses, care personnel, technical staff).

### **3.1.-“Different forms of collective work”, a key factor in care activity**

The typical use of the term ‘cooperation’ is not a synonym of collective work (De la Garza, & Weill-Fassina, 2000). The different forms of collective activity depend on the operators’ goals, and on their space and time coordinates. The collective work of nursing staff illustrates these different forms.

- Co-action refers to situations where operators have different goals, integrated into a single long-term, joint activity (Savoyant, 1977). For example, care staff when one operator handles bandages while the other prepares the patient so they can leave the hospital.
- Collaboration refers to situations where short-term goals are identical, but in which each operator performs different actions (Rogalski, 1994). In order to bed a patient for a meal, one nurse raises the bed, while another brings the table closer.
- Cooperation refers to activities where operators work together on the same object with their eye on a single immediate goal (De la Garza, 1995). A nurse and a nursing aid help each other make the bed of a dependant person.
- Aid or mutual aid refers to situations where one professional helps another without being explicitly asked (Assunção, 1998). A nursing aid sees his/her colleague having a problem with a trolley in a crowded corridor and helps them as part of exchange.

These forms of collective activity illustrate the variety of relationships between agents and their colleagues. By observing the way professionals coordinate with each other, it is possible to assess the quality of the service provided to patients.

### **3.2.-Coordinating care staff activities around patients: analysis techniques and the transformation of work**

The methodology is based on identifying dysfunctions and their causes, as well as on a group discussion between professionals so as to consult together and coordinate. This meta-functional activity is designed to reorganize their work around a common system of references.

The results are as follows:

- The major dysfunctions caused by the lack of collective organization of work are health problems (wear and tear, tiredness, MSD, etc.) as well as the difficulties involved in delivering quality of service to patients.
- One of the conditions of coordination is how long prior consultation takes in the space and time available outside of interactions with patients (transmission or relief).
- The planning of services presupposes that cross-job coordination is an effective mode of operating for the team. For example, serving breakfast means coordinating nurses, nursing aids and hospital service agents. Consultation offers the opportunity to act on the basis of discretion

- in an organization with unclear rules.
- The operating modes applied individually with reference to a work collective offset the disturbances linked to conditions that are external to tasks and their environment.
- The work collective does not pre-exist; it is constructed out collective thinking. Simulating coordinated work sequences and confrontations inside the group will encourage members to learn about each others' work, bring out common references to collective action, and foster the birth of a collective organization.

#### **4.- Self – system and interlocutor – other relations. Reelaborated rules in action by police officers to take into account the risks incurred**

The job of police officers is to keep order, provide safety and fight crime. Their task definitions include strict procedures for acting with respect to assailants, and administrative rules for applying the Law.

Since 1996, service relations have been studied in relation to “rules transgression» and their different application methods (Girin, & Grosjean, 1996). Analyzing relations to rules is based on the study of contractual relations between agents, their interlocutors and the organization. Highlighting group forms, bending the rules strategies and client tricks when applying the rules, is a new way to explore service activities (Montjardet, 1996; Caroly, & Scheller, 1999). By exploring the relations between self, interlocutor and the system in a team-centric approach, it is possible to reconstruct the strategies as part of a dynamic of “regulating the work process”, with reference to Organizational Action theory (Maggi, 2003).

Among police officers, the relations between self, system, assailant and/or victim have been analyzed with reference to the team and its partners (judge, firemen, doctors, etc). The purpose of ergonomic analysis is to understand the methods used for “contextual regulating action,” i.e. the methods for rewriting or bending the rules to handle potentially conflictual situations between police officers and their interlocutors depending on the context of the interaction.

##### **4.1.-Different forms of reelaboration the rules – a key factor in police activity**

By observing police activities in the field and holding later interviews, it has been possible to show that police officers “bend the rules” according to the population they deal with, the social context and the circumstances. There is no point in putting this deviation from formal rules down to insufficient training, or individual error or a deviation from the norm, if modifying rules is understood as a way of regulating disturbances from interlocutors and as a collective method for managing high-risk situations.

The observed forms of rule reelaborating vary with the operator’s personal conceptions and relationships with the interlocutor and their colleagues:

- Non-respect of the Law: if a police officer breaks the Law, their colleagues often judge this negatively and do not back him up. For example, in a chase to catch a delinquent, exceeding the speed limit could increase the risk that the person being pursued also speeds up and causes or has an accident. For the police hierarchy, this non-respect would be equivalent to breaking traffic rules.
- Non-application of the law: in practice, police officers do not apply administrative rules in certain difficult crime situations. If non-application becomes current practice throughout the whole team, it could become a “control rule.” For example, contrary to official rules, police officers organize controlled deliveries of drugs to infiltrate dealer networks (Montjardet, 1996).

- Getting round the rules: to get in tune with the victim and/or assailant's environment, and social and family context, police officers have to "cheat" with the rules to carry out prevention. For example, during a check, they may overlook the lack of ID for people in an illegal situation, since they know the interlocutor is armed and the situation would become more risky.
- Collective reelaborating of the rules: in certain situations where the rules contradict each other, or conflict with the interlocutor, police officers collectively set up new rules to reach tacit agreement with their interlocutors. For example, when a young person is seen riding a scooter without a helmet, the police officer is faced with a conflict between the rule that requires them to stop the rider and the risk that the rider will try to get away, and cause an accident for which the police officer would be responsible. The rule can be rewritten and accepted by the team as 'don't stop a young rider without a helmet', and offenders know this.

In this way police officers produce their own rules for action to adapt them to the context of intervention. These reelaborations are the result of a compromise between the organization's existing rules and the risks incurred under specific circumstances. These regulations characterize autonomous conducts of the police officers in relation to the previous rules. These regulatory processes take into account the negotiations within their group and the constraints of the contextual situation and in particular the risks for interlocutor, environment, colleagues and oneself.

#### **4.2.-Individual and collective factors affecting rule reelaborations**

The analysis underscores the influence on the various ways of rule reelaborations of a number of factors - the difficulties encountered in applying rules and official instructions, the relationships within the team, environmental constraints, the behavior of the interlocutor, and the agents' goals:

- The personal conception of the work in question plays a role in reelaborations the rules, depending on the population in question. The emotional dimension can take the form of rule by-passing.
- There are generational differences. Rule conflicts tend to be more acute among older, experienced agents who know the old rule system than among newly trained young people.
- Taking the rules on board evolves over time. Older agents have a greater capacity to discuss the weaknesses of certain rules with the group (including their superiors) and talk about the need to reinvent them.
- The number of rule non-applications doubles when the team is stable (low turn-over) and patrols are regular (continuity of police officers in cars, etc). These non-applications concern regulations for high risk situation.
- Collective rule rewritings partly depend on cross-departmental collaboration (back office / front office, local police / crime squad, etc.).
- The interlocutor tries to compromise with the rules by drawing on their knowledge of the law and negotiating the application of rules they know well.

#### **5.- Self – client – system – others relations. Long-term rule reelaborations as a symptom of the evolution of counter clerk skills**

Post Office counter clerks perform a variety of tasks, including selling products and receiving a socially disadvantaged public; advising clients and handling queues, etc., and cover a number of different dimensions – commercial (in selling financial and postal products); contractual (by using administrative rules in transactions), and relational (through behavioral scripts developed to receive

users).

Research into service relations have shown that there are conflicts between ends and means interactions with users (Cloutier, David, Teiger, & Prévost, 1999; Flageul-Caroly, 2001). These conflicts generate critical situations for the operator's choices and values, rather than in their actual relations with users.

For counter clerks, relations between the activity dimensions poles create critical situations. The regulations applied to resolve these conflicts are based on balancing things out and making a compromise between self – client – system – others. Analysis of their service activities has focused first on the way individual strategies are evolved to handle ends and means conflicts between the four activity poles, and second on the development of their skills as they grow older and gain seniority, depending on their degree of participation in a work collective.

### **5.1.-Changes in the regulation of critical situations**

The method for analyzing the activity to account for the way skills evolve goes beyond simply describing strategies, and attempts to infer the evolution of the way action is organized as experience grows. Hence the comparison between novices and old hands.

The development of skills involves searching for a balance between the system's obligations and the personal conception of quality of service (Caroly, & Weill-Fassina, 2004b), and is evidenced by the following:

- The set of dimensions factored into action expands with experience. For example, old hands sell in line with a customer's needs by integrating these needs into rule reelaborations.
- The time field increases as a corollary to the expansion of the dimensions taken in consideration. As experience develops, the initially narrow time field makes it possible to anticipate and therefore create pre-corrective regulations to offset the now predictable arbitrariness of events. This therefore explains the ways sequences of actions are reorganized. For example, since frequent trips to the back office to get money or valuable objects can generate conflict with users and make sales difficult, old hands use a mandatory trip to the cash desk to get new supplies they may need.
- Setting up rules. As they grow more experienced, counter clerks integrate the official rules they first applied strictly to the rest of their activity. They set them up in line with customer's needs, and with their knowledge of other constraints in the system. For example, when they find it impossible to sell packets of pre-stamped envelopes, they sell them piecemeal as different occasions present themselves.
- These long term changes can only occur within a collective dynamic of reorganizing work (Maggi, 2003; Caroly, & Clot, 2004).

### **5.2.-Collective activity as a medium for reelaborating the multifunctional strategies of counter clerks**

Aiding ways to develop competencies depends of setting down the rules of job (Cru, 1995; Clot, 1999). Hence the comparison of the way several Post Office teams handle the application of collective regulations, and come up with a compromise between health, efficiency, quality, and other constraints.

The results show that:

- there are conditions on developing multifunctional strategies: e.g. peer recognition is needed to combine several different goals (quality of service, protecting one's health, handling queues, etc.)

- the development of meta-functional activities depends on spontaneous, reflexive and shared practices (notebooks, ways of counting banknotes to avoid errors, etc) and collective practices (new account guides, formal and informal tools for administrative or accounting instructions etc.).
- resolving conflicts between goals evolves with age and experience towards a broader organization of action, provided that collective work makes it easier to create room for manoeuvre in terms of autonomy and discretion.
- the work collective fosters the growth of individual skills provided it is based on transmitting knowledge, sharing know-how and mutual trust.
- the possibilities for developing individual styles encourages caution and saving strategies that are applied so that the operator can stay healthy.

## 6.- Conclusions about some properties of activity

1– The main idea that emerges from these four studies is that in personal service jobs, the elaborating or reelaborating representations of situations, action plans, and rules are an essential part of ‘service provider’s individual and collective activities to adapt them to circumstances and deliver the expected quality of service. In the organisational level, these reelaborations characterize themselves the regulations of the work’s process (Maggi, 2003). They are considered here of one point of ergonomic and psychological view to understand why and how the operators put them in place in the progress of their activities.

2– For the components of the individual activities, the analyses rest on two theoretical settings:

The research tried to integrate different elements of the activity, in reference to the theory developed by Leontiev: activity, actions, operations.

The work analyses, follow-up interviews and self-encounters that demand metafunctional activity from operators, underscore three levels of activity, in reference to the development of the conceptualization structuring describes by Piaget (1975):

- the action proper, which is the behavioral object actually observed
- the level of reflexive action on the properties of objects, interlocutors and the context which underlie the representations of situation and their developments
- the level of reflection on the properties and consequences of rules, procedures and actions and that seems central in the reelaborating process.

These different levels of the individual activities appear in the organization of the action that according to the cases, help to pass the direct use of concrete elements of the situation to transformations of representations and rules...to create the rooms for manoeuvre. or to increase taken it in account of elements of the action. The last two research show that this organization of the action develops itself all along the professional life. Contrary to the two first research where the evolutions are a direct consequence of analysis methods that asked the operators for a new reflection on their actions and their goal.

3– Moreover, the four dimensional model underlying our research into service activities, together with results, clearly demonstrate that these activities cannot make sense outside the collective work context in which they participate. The analysis of the different activities of service gives several shapes of collective activity:

- of co-action to cooperation
- of the group structured little, to the structured positively team, to the collective of work
- with their possibility of construction and evolution.

4– In relation to the present debate (Clot, 1999; Maggi, & Lagrange, 2002) on the interaction be-

tween individual and collective activities, the analyses of the service activities allow us to compare:

- the cases of the educators and nurses where the collective work emerges interactions of the different actors before the necessity to resolve problem.
- the cases of the police officers and Post Office clerks where the individual activities emerges a collective work or a collective of work.

According to these different examples, it would be currently hazardous to define only a best way of the interactions between individual and collective activities of service. The various interactions depend as much the moment and the place of the observation as the problem met for the operator and observer.

5– Caused by demands noting difficulties in the realization of the service activities, this research have however all insisted on the possibilities and the modes of regulation of the situations by the “service provider”, and therefore on the positive aspects of “the adaptation to the constraints of situation or the context “. However, all operators don’t find the way to compensate critical situation. For these, the work conditions are at the origin of handicaps of situation, of stress, of burn-out, or even of suicide, mistakes, incidents or accidents. It would be necessary to understand why there are some differences.

6– According to these research, it was necessary to call on different theories of the activity and theories of the action to give account of the activity aspect’s various diversity. So this approach shows that there are a construction and a reelaboration of the representations, the rules and relations with others. In other words, it means moving ergonomic analyses of activity towards a multidisciplinary approach that can coordinate psychological, managerial, sociological and even economic view points on the work process in question.

#### REFERENCING

Caroly, S. & Weill-Fassina, A. (2007). How do different approaches to collective activity in service relations call into question the plurality of ergonomic activity models? *@ctivités*, 4 (1), pp. 99-111, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>

#### REFERENCES

- Avila Assunção, A. (1998). *De la déficience à la gestion collective du travail : les troubles musculo-squelettiques dans la restauration collective*. Thèse de doctorat d’ergonomie, Paris V: Ecole pratique des hautes Etudes.
- Borzeix, A. (1992). L’évitement et l’engagement refusé. In A. Borzeix, & B. Gardin, (Eds.), *Langage et activités de service, Cahier Langage et Travail*, n°4, 1-7.
- Boussard, V., Loriol, M., & Caroly, S. (2006). Catégorisation des usagers et rhétorique professionnelle : le cas des policiers sur la voie publique. *Sociologie du travail*, 48 (2), 137-278.
- Caroly, S. (1997). Vieillesse et expérience : analyse de l’activité des éducateurs en foyer. *Mémoire de DEA d’ergonomie*. LEPC-CNAM-Université Toulouse Le Mirail.
- Caroly, S. (2002). Différences de gestion collective des situations critiques dans les activités de service selon deux types d’organisation du travail. *PISTES*, 4 (1), <http://www.pistes.uqam.ca>
- Caroly, S. (2005). Conditions de la prévention durable des lombalgies des personnels hospitaliers : intervenir sur l’organisation collective du travail. *40<sup>ème</sup> Congrès de la SELF, Ergonomie et Prévention durable*, 21-23 septembre 2005 (pp. 266-274). L’Ile de la Réunion.
- Caroly, S., & Clot, Y. (2004). Du travail collectif au collectif de travail. Des conditions de développement des stratégies d’expérience. Comparaison de deux bureaux. *Formation et Emploi*, n°88, 43-55.

- Caroly, S., & Scheller, L. (1999). Expérience et compétences des guichetiers de la Poste dans leurs rapports à la règle. In *Actes du XXXIV<sup>e</sup> Congrès de la SELF, Ergonomie et relation santé/travail* (pp. 221-229). Caen,
- Caroly, S., & Trompette, P. (2006). De la compétence de service aux compétences de coordination et d'orchestration : Autour du conseiller funéraire. *PISTES*, 1 (1), <http://www.pistes.uqam.ca>
- Caroly, S., & Weill-Fassina, A. (2004a). Evolutions des régulations de situations critiques au cours de la vie professionnelle dans des activités de relations de service. *Le Travail Humain*. 67 (4), 304-327.
- Caroly, S., & Weill-Fassina, A. (2004b). Développement des compétences professionnelles et collectif de travail aux guichets de la Poste. *Bulletin de psychologie*. Tome 57 (1) /469/ janvier-février 2004, 49-53.
- Claire-Louisor, J. (2004). *L'observation professionnelle en situation de prise en charge socio-éducative*. Thèse de Doctorat en ergonomie. Laboratoire d'ergonomie physiologique et cognitive. Ecole pratique des hautes études. Paris.
- Claire-Louisor, J., & Weill-Fassina, A. (2005). Modalités d'adaptation d'enfants en situation de prise en charge socio-éducative. In E. Callu, J.P. Jurmond, & A. Vambeau (Eds), *La place des jeunes dans la cité. Tome 2. Espaces de rue, espaces de paroles*. Paris: L'Harmattan.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris: PUF.
- Cloutier, E., David, H., Teiger, C., & Prevost, J. (1999). Les compétences des auxiliaires familiales et sociales expérimentées dans la gestion des contraintes de temps et des risques à leur santé. *Formation Emploi* (numéro spécial), n°67, 63-75.
- Cru, D. (1995). *Règles de métier. Langue de métier*. Diplôme d'Ergonomie. Paris: Ecole Pratique des Hautes Etudes.
- Dartevelle, M. (1992). Langage et maintien de l'ordre. In A. Borzeix, B. Gardin (Eds.). *Langage et activités de service. Cahier Langage et travail*, n°4, 9-24.
- De la Garza, C. (1995). *Gestion individuelles et collectives du danger et du risque dans la maintenance d'infrastructures ferroviaires*. Thèse de doctorat d'Ergonomie. Paris V: LEPC-EPHE.
- De la Garza, C., & Weill-Fassina, A. (2000). Régulations horizontales et verticales du risque. In A. Weill-Fassina, A., & T.H. Benchekroun, *Le travail collectif : perspectives actuelles en ergonomie* (pp. 217-234). Toulouse: Octarès Éditions.
- Du Tertre, C. (2005). Services immatériels et relationnels : intensité du travail et santé. *@ctivités*, 2 (1), <http://www.activites.org>
- Falzon, P. (1997). Les relations de service. *Performances*, n°89, 6-7
- Falzon, P., & Lapeyrière, S. (1998). L'utilisateur et l'opérateur : ergonomie et relations de service. *Le Travail Humain*, 61, 69-90.
- Flageul-Caroly, S. (2001). *Régulations individuelles et collectives des situations critiques dans un secteur des services : le guichet de la Poste*. Paris V: Thèse d'ergonomie EPHE- LEPC.
- Girin, J., & Grosjean, M. (1996). *La transgression des règles au travail*. Paris: l'Harmattan.
- Gonzalez, R. (2004). *Du macro au micro : les régulations des relations de service en crèches*. Paris: Thèse de Doctorat en Ergonomie. Laboratoire d'Ergonomie du CNAM.
- Gonzalez, R., Claire-Louisor, J., & Weill-Fassina, A. (2001). Les activités d'interventions psycho-socio-éducatives : une catégorie spécifique de relation de service. *Congrès de la SELF-ACE*, Montréal, Canada.
- Gonzalez, R., & Weill-Fassina, A. (2005). Modalités de régulation du processus de travail dans les activités de service en crèche. *@ctivités*. 2 (2), <http://www.activites.org>
- Grosjean, M., & Lacoste, M. (1999). *Communication et intelligence collective : le travail à l'hôpital*. Paris: PUF.
- Lemoigne, J.L. (1995). *La modélisation des systèmes complexes*. Paris: Dunod.
- Maggi, B. (2003). *De l'agir organisationnel. Un point de vue sur le travail, le bien-être, l'apprentissage*. Toulouse: Octarès Éditions.

- Maggi, B., & Lagrange, V. (2002). *Le travail collectif dans l'industrie à risque. Six points de vue de chercheurs étayés et discutés*. Toulouse: Octarès Éditions.
- Messenti, M., & Kurth, S. (2004). Recherches et pratiques des normes ergonomiques. In P. Rey, E. Ollagnier, V. Gonik, & D. Ramaciotti (Eds.), *Actes du XXXIXe Congrès SELF*, Ergonomie et normalisation (pp. 313-318). Genève, Suisse.
- Montjardet, D. (1996). Règles, procédures et transgressions dans le travail policier. In J. Girin, & M. Grosjean (Eds.), *La transgression des règles au travail* (pp. 83-94). Paris: l'Harmattan.
- Pacaud, S. (1946). Recherches sur la sélection psychotechnique des agents de gare, dits « facteurs enregistreurs ». *Le Travail Humain*, 9, 23-73.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives, problème central du développement. Études d'épistémologie génétique*, vol. 13. Paris: PUF.
- Prunier, S. (1997). *Contraintes des horaires et exigences des tâches : la double détermination des effets du travail posté. Santé et vie socio-familiale des agents des Douanes*. L'École Pratique des Hautes Études, Paris: Thèse de Doctorat en Ergonomie.
- Rogalski, J. (1994). Formation aux activités collectives. *Le Travail humain*, 57 (4), 367-386.
- Savoyant, A. (1977). Coordination et communication dans une équipe de travail. *Le Travail Humain*, 40 (1), 41-54
- Villatte, R. (2000). Approche ergonomique des pratiques de recueil de renseignements socio-éducatifs (RRSE) des éducateurs de la protection judiciaire de la jeunesse. In B. Méliet, & Y. Quéinnec (Eds.), *Communication et travail. Actes du XXXVe Congrès de la SELF* (pp. 570-584). Toulouse: Octarès Éditions.
- Weill-Fassina, A., & Bencheikroun, T. (2000). *Le travail collectif : perspectives actuelles en ergonomie*. Toulouse: Octarès Éditions.
- Weill-Fassina, A., & Caroly, S. (2003) Evolution des recherches ergonomiques sur les activités de service. *Actes des Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie* (pp. 105-114). Université Bordeaux. ISPED: LESC-ARACT.
- Weill-Fassina, A., & Pastré, P. (2004). Les compétences professionnelles et leur développement. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 213-232). Paris: PUF.
- Weill-Fassina, A., Rabardel, P., & Dubois, D. (Eds.). (1993). *Représentations pour l'action*. Toulouse: Octarès Éditions.

#### RÉSUMÉ

L'objectif de cet article est de montrer que la diversité des activités de relations de service selon leurs buts et les demandes d'intervention nécessite d'être prudent sur ce que l'on nomme « activité ». L'étude des tâches de différents métiers des services (soignant, guichetier, policier, conseiller funéraire, auxiliaire petite enfance, éducateurs spécialisés, ...) montre qu'ils ne font pas le même travail : leurs objectifs, le type d'interaction entre le « client » et l'agent, les conditions de travail et son organisation, correspondent à diverses possibilités de relations de service. Dans un but de transformation de ces situations de travail pour améliorer la santé des agents et l'efficacité du système, il est nécessaire de dépasser une analyse behavioriste, basée sur la description des tâches ou l'observation des comportements pour accéder aux conditions de réalisation du travail. Pour cela, nous avons besoin de mieux prendre en compte des modèles internes de l'activité pour comprendre le fonctionnement physiologique, affectif et cognitif de l'agent. L'activité sera décrite par les régulations mises en œuvre par le travailleur en fonction de ses motivations, de ses buts et de ses possibilités d'interaction avec les conditions environnementales. Le cadre théorique mobilisé est celui de l'analyse pragmatique et systémique de l'activité, qui permet l'existence de différentes théories de l'activité, selon les objectifs de la recherche et de ces conditions.

MOTS CLÉ

Théorie de l'activité, Relations de services, Régulations, Travail Collectif, Organisation.

RESUMEN

El objetivo de este artículo es mostrar que la diversidad de las actividades de relaciones de servicio, según sus objetivos y pedidos de intervención, requiere ser prudentes acerca de aquello que se da por llamar « actividad ». El estudio de las tareas de diferentes oficios de servicio (auxiliares de enfermería, agentes de atención al público, policías, consejeros de funerarias, auxiliares de guardería, educadores especializados,...) muestra que éstos no realizan el mismo trabajo: sus objetivos, el tipo de interacción entre el « cliente » y el agente, las condiciones de trabajo y su organización, corresponden a diferentes posibilidades de relaciones de servicio. Con el objetivo de transformar estas situaciones de trabajo a fines de mejorar la salud de los agentes y la eficacia del sistema, es necesario sobrepasar el análisis conductista, basado en la descripción de las tareas o en la observación de los comportamientos, para acceder a las condiciones de realización del trabajo. Para esto, necesitamos tomar en cuenta en forma más profunda los modelos internos de la actividad a fin de comprender el funcionamiento fisiológico, afectivo y cognitivo del agente. La actividad será descrita mediante las regulaciones desplegadas por el trabajador en función de sus motivaciones, sus objetivos y sus posibilidades de interacción con las condiciones del medio ambiente. El marco teórico retenido es el del análisis pragmático y sistémico de la actividad el que, de acuerdo a los objetivos de la investigación y de sus condiciones, permite la existencia de diferentes teorías de la actividad.

PALABRAS CLAVE

Teoría de la actividad, Relación de servicios, Regulaciones, Trabajo colectivo, Organización.

# Comment les agriculteurs mobilisent-ils des interventions de développement ?

**Marianne Cerf**

INRA, UMR SAD-APT,  
Bâtiment EGER, BP 1,78 850 Thiverval-Grignon, France  
[cerf@inapg.inra.fr](mailto:cerf@inapg.inra.fr)

**Marie-Angéline Magne**

Institut de l'Élevage, UMR METAFORT, INRA-SAD-Equipe TSE,  
Centre INRA Clermont Ferrand-Theix, 63122 Saint-Genès Champanelle  
[mmagne@clermont.inra.fr](mailto:mmagne@clermont.inra.fr)

## ABSTRACT

**How do farmers make use of developmental intervention?** Many studies have dealt with developmental intervention in agriculture, most of them have do not pay attention to the way farmers use such intervention to develop their activity or themselves. The review of existing approaches of farming activity and their translation into developmental approach leads us to propose to renew such approaches by understanding the way farmers mobilize informational resources in order to cope with their situation but also to develop their activity and themselves. We firstly qualify the notion of informational resources, and then display the diversity of livestock farmers' logics for mobilizing external immaterial resources as it emerges from our inquiry amongst 30 livestock farmers. Based on longitudinal follow-up in 9 farms, we then propose some tracks to understand how farmers link internal and external resources to develop their activity. We draw some perspectives along which this work can be useful to propose new developmental intervention in agriculture.

## KEYWORDS

Field Study, Intervention, Developmental Work, Consultancy, Agriculture

## 1.- Introduction

L'intervention pour engager et accompagner un processus de développement est un élément clé au sein de certaines théories de l'activité. Elle est d'ailleurs devenue une méthode de travail pour des chercheurs soucieux de comprendre de tels processus. Dans le monde du travail la forme dominante de ce type d'intervention est aujourd'hui le conseil en management. On peut néanmoins s'interroger sur la réalité de son efficacité d'un point de vue développemental. Dans ce papier, nous nous intéressons plus particulièrement au conseil tel qu'il est délivré dans le domaine agricole, avec l'objectif de concevoir, avec les conseillers, de nouvelles façons d'intervenir dans des processus de développement au sein des exploitations agricoles.

Comme le souligne Virkkunen (2004) les travaux qui portent sur les interventions qui visent à accompagner des processus de changement ont privilégié deux perspectives: La première s'attache à l'intention de l'intervenant et à la façon dont il participe à la mise en œuvre d'une nouvelle technologie ou d'une nouvelle politique. L'autre s'attache aux réactions des communautés visées par cette intervention. Peu de travaux traitent de la structure et de la dynamique interne du système qui est

l'objet de l'intervention. Engeström ou Virkkunen ont proposé une approche qui repose sur une modélisation d'un système d'activité et de sa dynamique. Comme nous le verrons, dans le domaine agricole, un certain nombre de travaux partent également d'une modélisation du système d'exploitation et de son fonctionnement, ou d'une modélisation des dynamiques de changement technique, pour proposer des modalités d'intervention liées à cette dynamique. Mais dans ce cas, ils omettent d'analyser la façon dont opèrent les conseillers et les contraintes et ressources de leur activité. C'est pourquoi nos premières études sur le conseil en agriculture se sont focalisées sur l'activité du conseiller, les interactions entre conseillers et agriculteurs, et le développement de nouvelles compétences par les conseillers. Ces études nous ont permis de mettre en évidence le rôle de la négociation entre les agriculteurs et les conseillers pour construire une compréhension partagée tant de la dynamique du système d'exploitation agricole que de la relation de conseil (Maxime, & Cerf, 2002). Elles nous ont également permis de montrer comment les conseillers peuvent développer leurs compétences grâce à des interactions avec les agriculteurs sous réserve que puissent se mettre en place des cadres d'interaction (Goffman, 1968) favorables à des apprentissages croisés entre conseillers et agriculteurs. Les agriculteurs deviennent donc, dans ces conditions, des ressources dans le processus de développement des compétences des conseillers (Cerf, & Maxime, 2006).

Néanmoins, si ces travaux permettent de mieux appréhender le processus de conseil d'une part, de développement des compétences des conseillers d'autre part, ils ne permettent pas de comprendre pourquoi les agriculteurs sollicitent un conseiller, et comment ils combinent, entre elles et avec d'autres sources d'information, les différentes ressources de conseil qui sont à leur disposition, ni comment cela contribue au développement de leur activité comme d'eux-mêmes. Différentes études (Darré, 1994 ; Compagnone, 2004) ont montré que les agriculteurs participent à des réseaux d'interactions qu'ils utilisent, dans une certaine limite, pour concevoir leurs systèmes d'activités agricoles ou pour réaliser ou contrôler leur activité. De plus, même si les agriculteurs ne recherchent pas nécessairement activement une aide pour développer leur activité ou eux-mêmes, ils rencontrent et discutent avec diverses personnes (des contrôleurs de performance, des agents des services sanitaires, des commerciaux, des techniciens agricoles, d'autres agriculteurs...) qui toutes leur fournissent des préconisations, des conseils, des informations pour gérer ou pour évaluer les performances de leur activité agricole. Enfin, les agriculteurs tracent leur propre activité à l'aide d'agendas, de logiciels, ils s'informent avec la presse agricole ou via internet. Pour proposer de nouvelles façons d'intervenir dans des processus de développement de l'activité agricole, il nous a semblé plus pertinent de ne pas nous focaliser seulement sur : (i) la relation de conseil, (ii) une représentation de la dynamique du système d'activité qui n'intègre pas la façon dont les acteurs du système mobilisent les différents intervenants du développement. Nous souhaitons donc développer une approche qui repose sur une analyse de la façon dont les agriculteurs organisent les différentes ressources informationnelles dans le cours de leur activité, le sens qu'ils octroient à ces diverses ressources, comment et quand ils ont recours à un conseiller, et quels conseillers et type de conseil sont significatifs pour eux. Dans ce papier, nous présentons le travail que nous conduisons actuellement dans cette perspective avec des éleveurs bovins allaitants et des conseillers. Nous cherchons plus particulièrement à mettre en évidence (i) la diversité des logiques de mobilisation des ressources informationnelles externes, (ii) les fonctions assignées aux différentes ressources informationnelles dans le cours de l'action, (iii) la façon dont cela s'inscrit ou non dans un processus de développement de l'activité ou des agriculteurs eux-mêmes. Avant de présenter nos résultats, nous examinons comment des chercheurs ont jusqu'ici abordé la question du développement de l'activité agricole et la façon ils l'ont traduite en termes d'intervention.

## **2.- Représenter l'activité agricole : une étape nécessaire pour construire une intervention dans un processus de développement ?**

En agriculture, la profession de conseiller agricole a été plus particulièrement développée et reconnue à partir des années 50. Elle prend différentes formes selon les pays (OECD, 2000), et est également conçue différemment entre les conseillers (Lémery, 1991). De même, les chercheurs divergent quant à leur façon d'aborder cette profession. Mais leur intérêt pour elle est souvent guidé par leur volonté de traduire dans des démarches et méthodes d'intervention leur compréhension de l'activité agricole et de son développement.

### **2.1.- Diversité des approches de l'activité agricole : mise en évidence des dimensions cognitives, sociales et praxiques des processus de développement**

Un certain nombre de travaux sur les systèmes agricoles, en particulier en agronomie et en zootechnie, ont proposé de modéliser l'activité agricole comme un système de décision relié à un système biotechnique par un système d'information. Une telle représentation de l'activité agricole s'inscrit dans une perspective simonienne : les agriculteurs recherchent de l'information sur les processus biotechniques ou sur leur environnement socio-économique pour décider quand et comment agir. Pour rendre compte de ce processus de recueil et de traitement des informations, certains chercheurs ont développé le concept de « modèle d'action » (Sebillotte, & Soler, 1990). Ce concept a alors été mobilisé pour concevoir des systèmes d'aide à la décision basés sur un formalisme orienté objet et sur des règles d'action associées à ces objets. Pour chaque agriculteur, les règles et les objets peuvent être définis de façon singulière. De tels outils ont alors été décrits par leurs concepteurs comme des outils support à des apprentissages et à la réflexivité grâce à leur capacité de simulation de l'activité donnée d'un agriculteur (Attonaty, Chatelin, & Garcia, 1999). L'intervention repose alors sur l'usage de ces outils soit avec un agriculteur soit avec un collectif d'agriculteurs. Néanmoins, quoique les concepteurs de ces outils considèrent que ces derniers peuvent être des supports d'apprentissage, ils n'en ont jamais fait la démonstration. De même, le statut du « modèle d'action » reste imprécis : est-il un moyen d'orienter la prise d'information sur la situation ou bien agit-il comme un plan ? Cerf (1996a), pour la conduite des cultures, a cherché à dépasser ce dilemme en s'appuyant sur le formalisme des réseaux sémantiques de l'action (Tijus, Poitrenaud, Barcellina, & Richard, 1997). Elle montre certains invariants dans la façon dont les agriculteurs traitent l'information pour contrôler la dynamique des processus biotechniques et pointe les différences entre les objets de travail des agriculteurs et ceux par les agronomes pour raisonner la conduite des cultures. Dans cette perspective, Cerf (1996b) suggère de voir l'intervention comme un processus dialogique explorant les différences de points de vue entre agriculteurs et agronomes mais ne va pas jusqu'à fournir des recommandations précises sur la façon dont cela pourrait devenir opérationnel dans une interaction de conseil. Une telle approche dialogique est aussi prônée par les chercheurs s'inscrivant dans le courant systémique (soft systems) (Ison, & Russell, 2000) qui proposent alors des outils comme la construction de « schémas » destinés à explorer et mettre à plat la diversité des points de vue.

Plus récemment, des travaux ont porté sur la façon dont les agriculteurs utilisent des outils de pilotage des cultures. Emonet (1998) a mis en évidence la façon dont les agriculteurs transforment ces outils en ressources pour faire face à des situations inhabituelles, pour orienter leur action ou pour l'évaluer. Taverne (2000) montre que de tels outils sont en fait utilisés dans des réseaux complexes combinant des agriculteurs, des conseillers, des outils de pilotage, des outils de recueil de données, et éventuellement des laboratoires d'analyse. L'activité agricole est alors vue comme une activité distribuée au sens de Hutchins. S'appuyant sur ces résultats, Cerf et Meynard (2006) suggèrent que l'intervention pour accompagner les changements de pratiques devrait avoir lieu lors de la conception de tels outils de pilotage des cultures : les prototypes et les maquettes peuvent devenir un support pour des proces-

sus dialogiques entre les concepteurs et les utilisateurs ainsi que le propose Béguin (2005).

S'appuyant sur les travaux de Prieto et de Batkhine, certains anthropologues sociaux rejettent ces approches essentiellement cognitives et suggèrent que les invariants de l'activité agricole sont développés comme des normes sociales dans des groupes de pairs, au sein de réseaux de dialogue (Darré, 1985). Ces invariants sont des ressources que les agriculteurs peuvent utiliser pour contrôler et évaluer leur action. En accord avec cette analyse, ils proposent des méthodes pour identifier les conceptions des agriculteurs vues comme des construits sociaux au sein de groupes de pairs (Darré, Mathieu, & Lasseur, 2004). Cela les conduit à proposer que l'intervention soit tournée vers des groupes d'agriculteurs pour les aider à exprimer leurs préoccupations, à les formuler en problèmes qui peuvent être traités, et à élaborer ensemble des solutions (Darré, 2005). Mais si ces travaux permettent d'appréhender le rôle du collectif dans le développement de l'activité, ils restent insuffisants pour comprendre comment ces normes collectives sont rendues opérationnelles par les agriculteurs dans leur exploitation, comment ce processus collectif s'inscrit différemment ou non dans les processus de développement individuel.

Quelques chercheurs ont étudié les processus d'apprentissage des agriculteurs lors de l'adoption de nouvelles techniques ou normes d'action. Jourdan (1997), s'intéressant au travail des vignerons et mobilisant le cadre théorique du cours d'action, a ainsi identifié le rôle clé d'un processus de recherche-expérimentation dans l'adoption d'une nouvelle technique. Paine et Kenny (2002) cherchent quant à eux à mieux comprendre la diversité des processus d'apprentissage de nouvelles méthodes de gestion de l'exploitation. Ils identifient ainsi des "styles d'apprentissage" et suggèrent de s'appuyer sur leur identification pour adapter l'intervention.

## **2.2.- Représenter l'activité agricole : comprendre comment et pourquoi sont mises en œuvre des ressources informationnelles**

Ces recherches nous permettent de considérer que les agriculteurs peuvent mobiliser différentes ressources cognitives, sociales, praxiques pour faire face à leur situation mais aussi pour développer leur activité et eux-mêmes. Mais, la façon dont les agriculteurs combinent ces différentes ressources reste pour l'instant peu explorée à notre connaissance. Notre recherche est une tentative dans cette direction en s'attachant à comprendre comment les agriculteurs construisent, combinent et mobilisent ce que nous appelons des ressources informationnelles dans une perspective de développement de leur activité ou d'eux-mêmes. Nous empruntons cette notion aux sciences de gestion mais nous la définissons de façon différente. Avec cette notion, nous souhaitons mettre en avant le fait que les informations ont un sens et une pertinence qui dépend de la visée qu'un agriculteur donné fixe à son activité agricole, mais aussi des enjeux qu'il identifie pour développer son activité ou développer sa propre maîtrise de son activité.

Nous qualifions les ressources informationnelles par quatre éléments : leur support, leur origine, leur contenu et leur fonction. Une ressource informationnelle peut être vue comme un outil de médiation dont le support, l'origine et le contenu ne sont pas neutres dans la construction de l'interprétation des agriculteurs. Le contenu de la ressource informationnelle renvoie à la gestion technique associée à l'activité agricole et donc à un ensemble de pratiques agricoles et plus largement de normes d'action. L'origine de la ressource peut être : (i) interne, venant du sous système biotechnique, ou de l'expérience culturellement et historiquement construite de l'agriculteur ; (ii) externes, venant des différents acteurs (agriculteurs et experts divers) et organisations qui exercent une influence sur la gestion technique des agriculteurs. Considérer le support permet de prendre en compte le fait que (i) la dimension relationnelle (support humain) contribue à la construction des contenus proposés par les intervenants ; (ii) différents types de médias stabilisent les ressources informationnelles des agriculteurs (supports papiers, informatiques, humains). La fonction permet de rendre compte du sens que les agriculteurs attribuent à chacun des trois éléments précédents du point de vue du développement de leur activité ou d'eux-mêmes. Notre travail vise alors à étudier la diversité des liens qui peuvent

être identifiés entre la façon dont un agriculteur définit ce qu'il doit maîtriser pour développer son activité agricole et les fonctions qu'il assigne à diverses ressources informationnelles.

### 3.- Identifier la diversité des logiques de mobilisation des ressources informationnelles externes

La recherche est conduite dans trois départements du centre de la France spécialisés dans l'élevage bovin allaitant. Ces trois départements se caractérisent, entre autres, par une offre en conseil différente. Des entretiens semi-directifs ont été réalisés auprès de 30 éleveurs échantillonnés selon la méthode dite de la « boule de neige » pour explorer la diversité. Il s'agit d'interroger des éleveurs cités par ceux qui viennent d'être enquêtés comme étant les plus différents d'eux quant à la façon de mobiliser l'offre de conseil. La procédure s'arrête quand apparaît une redondance dans l'information acquise. Cette procédure permet de toucher des éleveurs qui ne sont pas connus des services de conseil. Les entretiens ont porté sur : 1/ la présentation de l'exploitation agricole et de son fonctionnement actuel de façon à comprendre les objectifs de l'agriculteur, les orientations qu'il recherche pour son activité et les actions qu'il met en œuvre pour les atteindre ; 2/ l'évolution de l'exploitation depuis le moment de l'installation de l'agriculteur afin de saisir comment il a utilisé des ressources informationnelles pour concevoir et réaliser son activité agricole ; 3/ les divers supports et origines des ressources informationnelles que l'agriculteur mobilise au cours d'une année pour la réalisation de son activité. Neuf variables (voir tableau 1) ont été construites pour distinguer les éleveurs selon leur façon de mobiliser des ressources informationnelles externes à l'exploitation.

Variables (n=9)	Modalité 1/Modalité 2/...
Nombre de domaines (alimentation, génétique/ reproduction, protection sanitaire, administratif, comptabilité/gestion, réglementation) pour lesquels des ressources informationnelles externes sont utilisées	Plus de 4 domaines/ de 3 à 4 domaines/ moins de 3 domaines
Le support (autre qu'oral)	Aucun/ Ecrit papier/ Informatique/ Ecrit papier et informatique
L'origine privilégiée de l'éleveur (selon la finalité de cette dernière)	Finalité de développement (aide à la conduite technique et stratégique des exploitations agricoles)/ Finalité autre / Origine non hiérarchisée par l'éleveur
Responsabilités (dans différentes sphères professionnelles)	Oui/ Non/ Responsabilités stratégiques (i.e. que l'éleveur reconnaît assumer pour accéder à des ressources informationnelles)
Engagement dans des suivis techniques proposés par les différents prestataires de services agricoles	Oui/ Non
Participation à des réunions et/ou à des formations proposées par les différents prestataires de services agricoles	Les deux/ Réunions seulement/ Formation seulement/ Ni l'un ni l'autre
Fonctions assignées aux ressources informationnelles externes mobilisées	Expertise (ie des compétences spécifiques)/ Surveillance (ie de la rassurance du bon fonctionnement du système)/ Aide à la décision (ie avoir des avis sur quoi et comment faire en situation)
Temporalité de la mobilisation de la ressource informationnelle externe	Mobilisation Anticipative/ Mobilisation Réactive
Critères de sélection du choix des ressources informationnelles externes mobilisées par l'éleveur	Compétence/ Relation/ Coût

Tableau 1.- Variables et modalités retenues pour l'analyse factorielle

Une analyse factorielle multiple à partir de ces neuf variables nous a permis de mettre en évidence quatre groupes d'éleveurs qui se distinguent selon les trois premiers axes de l'analyse (49% de la variabilité expliquée) (Magne, Couzy, & Ingrand, 2005). Il faut noter que les groupes ainsi identifiés ne sont pas corrélés à la position d'une exploitation dans un département donné. Les trois axes peuvent se caractériser à partir de la place donnée par certaines ressources informationnelles externes mais peuvent aussi se comprendre du point de vue développemental ainsi que le montre la figure 1.

**Les onze éleveurs du groupe 1** sont principalement et préférentiellement proches des acteurs économiques amont et aval de la filière y compris les pairs parce que ces acteurs sont pour eux les plus compétents à leur fournir des informations et avis opérationnels. L'accès à l'information est pour eux centré sur les relations qu'ils ont dans le déroulement de leur activité d'élevage ; ils ne sont pas engagés dans des suivis, ne vont ni aux réunions ni aux formations et sont plus ou moins engagés dans des collectifs. La relation est pour eux un critère de sélection fondamental des ressources informationnelles externes. Ils recherchent essentiellement des prescriptions et délèguent le travail administratif qu'ils estiment contraignant et stressant de part les conséquences qu'une erreur dans ce domaine peut causer. En revanche pour les domaines relatifs à la conduite technique ils recherchent avant tout des témoignages sur une gamme de façons de faire, leurs atouts et contraintes. Ils n'ont pas de projet d'élevage très explicite et n'ont pas apparemment de stratégie différenciée de mobilisation des ressources informationnelles selon les domaines d'élevage concernés.

**Les quatre éleveurs du groupe 2** cherchent à optimiser et rentabiliser leur cueillette de ressources informationnelles. S'ils sont dans des collectifs, ou dans des suivis c'est d'abord pour détourner des informations pour eux et non pour partager des références. Ils s'approprient ainsi des supports informatiques notamment pour la gestion de troupeau que leur réseau leur a fait acquérir et auxquels ils trouvent une opérationnalité et efficacité dans leur travail. Leurs critères de sélection des ressources informationnelles sont multiples et concernent aussi bien le coût, la compétence et la relation. Ces ressources sont mobilisées pour un nombre faible de domaines de l'activité d'élevage, car ces éleveurs estiment avoir les compétences pour conduire seuls, leur activité d'élevage, et ne veulent pas les remettre en question. Ainsi, leur recours à l'extérieur ne concerne que des domaines très orientés par l'environnement externe, comme la commercialisation pour laquelle ils attendent des informations sur le contexte des marchés comme l'administratif, la comptabilité pour lesquels ils attendent de la prescription ou pour lesquels ils délèguent le travail.

**Les quatre éleveurs du groupe 3** cherchent à minimiser la mobilisation des ressources informationnelles externes pour des raisons d'optimisation de temps et de coût. Ils organisent donc leur mobilisation afin de maximiser le retour sur investissement (temps et coût). Ils se forment pour améliorer leurs propres compétences et recherchent du conseil pour co-produire des solutions aux problèmes techniques qu'ils ont. Ils revendiquent leur autonomie, cherchent à contrôler les coûts et à produire de la valeur ajoutée. Pour eux l'origine des ressources informationnelles externes importe peu pourvu qu'elles apportent l'expertise complémentaire à la leur pour faire face à l'événement auquel ils sont confrontés. Ainsi ils les mobilisent dès lors qu'ils évaluent qu'elles peuvent servir leur conception de leur entreprise et de sa performance. Ils vont rarement aux réunions qu'ils jugent trop coûteuses en temps par rapport à l'information qu'ils en retirent et qu'ils estiment déjà connaître. Ils préfèrent utiliser d'autres supports d'information qui permettent un accès rapide et actualisé de l'information. Ils sont très exigeants : ils attendent des conseillers qu'ils fassent preuve d'une expertise spécifique qu'ils pourront eux-mêmes utiliser pour construire leur propre autonomie dans la gestion de leur activité agricole.

Enfin, pour **les dix éleveurs du groupe 4** le conseil et le développement est un investissement : ils organisent la mobilisation des ressources informationnelles externes en conséquence. Cela peut aller jusqu'à prendre des responsabilités dans les organisations professionnelles. Ils utilisent tous les types de supports d'information, vont aux réunions et s'investissent dans des groupes professionnels afin de se tenir courant de toutes les innovations émergeant dans leur environnement et de sécuriser leur décision en vérifiant la véracité des informations véhiculées. Ils sont engagés dans des suivis

individuels ou collectifs ce qui leur permet de cibler la production de connaissance (conseil) sur les problèmes qu'ils souhaitent traiter. Ils recherchent à améliorer conjointement la technique de production et la rentabilité économique et c'est sur le premier point qu'ils ne dérogeront pas. Aller toujours plus loin dans la maîtrise technique qu'ils ont constituée pour eux un moteur. Ils sont prêts à mettre en place toute nouvelle technique qui leur permettra d'améliorer leur organisation du travail, leurs performances économiques et leurs compétences techniques.

#### **4.- Formaliser la façon dont les agriculteurs mobilisent des ressources informationnelles**

Le suivi longitudinal de 9 éleveurs doit permettre : (i) de mieux comprendre comment les éleveurs considèrent la maîtrise de leur système d'exploitation ou des opérations qu'ils réalisent ; (ii) d'identifier les liens qu'ils construisent entre leur évaluation de ce qu'ils doivent maîtriser et/ou de ce qu'ils cherchent à développer d'une part, la façon dont ils mobilisent des ressources informationnelles d'autre part.

Nous avons choisi 9 éleveurs parmi les trente précédemment enquêtés et répartis dans les quatre groupes identifiés. Deux visites de l'élevage se sont faites durant une période s'étalant sur 9 mois afin d'être présents à des moments différents de l'activité agricole. Les visites consistent à faire le point de la situation actuelle avec l'éleveur (en regardant les animaux, les parcelles, etc...). Ensuite la discussion se centre sur ce qu'a fait l'éleveur et sur les ressources informationnelles qui ont été mobilisées pendant la période écoulée depuis la visite précédente. Nous avons recueilli également le jugement qu'il porte sur ces éléments. L'objectif est ici de comprendre comment les éleveurs mettent en relation leurs actions ou le résultat de ces actions: (i) avec des références qu'ils se sont construites, (ii) et la façon dont ils conçoivent leur activité agricole et réfléchissent dessus.

Les premières analyses réalisées mettent en évidence qu'aucun des neuf éleveurs ne partage avec les autres éleveurs la façon de décrire ce qui doit être maîtrisé au niveau de l'exploitation pour réaliser avec succès son activité. De même, chacun construit ses propres références que ce soit pour ce qui touche aux bornes acceptables dans lesquels doivent évoluer les processus biotechniques, ou pour ce qui touche à la façon d'évaluer les performances. Néanmoins, ces normes ne sont pas indépendantes des normes techniques véhiculées par les experts et conseillers : il semble que les éleveurs internalisent plus particulièrement celles qu'ils jugent nécessaires pour acquérir la maîtrise des domaines qu'ils mettent au cœur de leur activité.

Nous avons pu mettre en évidence, en l'état de nos analyses, un processus particulier d'appropriation de nouvelles techniques. Ainsi, dès lors qu'un agriculteur détecte un problème ou qu'il est informé d'une nouveauté technique (deux événements initiateurs qui peuvent traduire des modalités différentes d'engagement dans un processus de développement), il évalue ses pratiques (s'il détecte un problème) ou la nouveauté identifiée en regard de ce que font les autres éleveurs qui font partie de son réseau de pairs. S'il identifie qu'une pratique peut s'avérer pertinente pour améliorer sa maîtrise technique des processus, il apprécie alors l'intérêt de cette pratique du point de vue des valeurs qu'il privilégie, ou il évalue l'intérêt effectif de résoudre le problème dès lors que cela implique une transformation des valeurs en question ou de leur hiérarchie. Selon les cas, cela peut se traduire par une transformation des pratiques et en général des valeurs (ou de leur importance relative), ou par un renforcement des pratiques actuelles dès lors qu'il juge trop coûteux de revoir ses valeurs.

Nous avons également constaté, pendant nos suivis, que les éleveurs ne mobilisent pas fréquemment des ressources informationnelles externes pour remettre en cause leurs propres pratiques. Si les éleveurs s'interrogent souvent sur la valeur de leur pratique (ai-je raison de faire ce que je fais ?) ils ne s'engagent dans un processus de travail avec des conseillers que lorsque l'événement qui induit ce questionnement est récurrent. Ainsi, il semblerait que le processus réflexif commence par une interrogation sur ses propres capacités à identifier les « bonnes pratiques pour soi » qu'il est peut-être

délicat de reconnaître devant un conseiller car se trouve en jeu ici le positionnement dans le groupe de pairs dont les pratiques sont éventuellement diverses et parmi lesquelles il peut être difficile de se repérer. Il est possible aussi que cette absence de recours à une ressource externe soit liée à une difficulté à voir le rôle que peut jouer autrui dans un processus réflexif.

Enfin, nos premières analyses montrent que les principales fonctions assignées aux ressources informationnelles externes seraient: la délégation du travail ou externalisation du travail (administratif ou commercial par exemple), l'appui au développement personnel, la construction de la reconnaissance professionnelle, l'appui à la prise de décision. Il faut encore mieux appréhender comment ces fonctions se combinent. Cependant, nous suggérons qu'elles s'organisent selon trois registres : le registre de la connaissance, celui des pratiques, celui de la preuve, et selon deux modalités de développement : celui qui repose sur la réflexivité, celui qui repose sur le recours aux autres pour changer. La dynamique entre ces registres comme entre les deux modalités identifiées reste cependant à caractériser et approfondir.

## 5.- Discussion et conclusion

A ce stade du travail, il est encore difficile de comprendre comment les éleveurs traduisent, dans leur pratique, les différentes logiques globales de mobilisation des ressources informationnelles externes telles qu'elles ont été identifiées à partir de nos premières enquêtes. Il nous paraît pertinent de chercher à comprendre la diversité que nous observons lors des suivis en exploitation en fonction de la dynamique que chaque éleveur tente de gérer entre les domaines qu'il souhaite maîtriser, les compétences qu'il souhaite avoir, les fonctions qu'il fixe aux ressources informationnelles externes et la façon dont il construit ses propres références en combinant des ressources informationnelles internes et externes. D'un point de vue développemental, comprendre cette dynamique nous semble pouvoir constituer un moyen d'appréhender la façon dont les éleveurs combinent les dimensions axiologique, praxéologique et cognitive de leur activité et les font évoluer. Nos premières analyses mettent en avant un processus de développement dans lequel l'impact de l'adoption d'une nouvelle pratique est évalué sur le plan axiologique avant d'engager ou non un processus de changement.

L'analyse des logiques globales de mobilisation des ressources informationnelles externes met en évidence différents types d'intersubjectivité dans lesquels les éleveurs enquêtés souhaitent s'engager pour développer leur activité ou eux-mêmes. De même, notre travail met en avant différents enjeux de développement selon les éleveurs et commence à identifier des processus développementaux différents, pointant en particulier le rôle que jouent les valeurs dans ces processus. Les organisations qui délivrent une aide au développement peuvent éventuellement tirer profit de cette connaissance pour offrir une diversité d'interventions. Quoiqu'il en soit l'intervention développementale doit pouvoir s'adapter à la diversité des enjeux des éleveurs et des processus de développement dans lesquels ils s'engagent. De même les conseillers doivent sans doute apprendre à mieux appréhender la façon dont les éleveurs leur assignent un rôle dans un processus de développement et combinent plusieurs sources de conseil. Cela devrait aussi se traduire par une meilleure coordination entre les différents conseillers qui interviennent sur une exploitation. Ce point constitue un prolongement de cette étude que nous menons actuellement avec les conseillers.

### REMERCIEMENTS

Ce travail est financé par l'Institut de l'Elevage et le programme fédérateur « Agriculture et Développement Durable » de l'Agence Nationale de Recherche.

#### RÉFÉRENCIEMENT

Cerf, M., & Magne, M.-A. (2007). Comment les agriculteurs mobilisent-ils des interventions de développement ? @ctivités, 4 (1), pp. 112-122, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

#### RÉFÉRENCES

- Attonaty, J.-M., Chatelin M.-H., & Garcia, F. (1999). Interactive simulation modelling in farm decision making. *Computers and Electronics in Agriculture*, 22, 157-166.
- Béguin, P. (2005). Concevoir pour les genèses professionnelles. In P. Rabardel, & P. Pastré (Eds.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement* (pp. 31-52). Toulouse: Octarès Éditions.
- Cerf, M. (1996a). Les connaissances mobilisées par des agriculteurs pour la conception et la mise en oeuvre de dispositifs d'intervention culturale. *Le Travail Humain*, 59 (4), 305-334.
- Cerf, M. (1996b). Approche cognitive des pratiques agricoles : intérêts et limites pour les agronomes. *Natures Sciences Sociétés*, 4 (4), 327-339.
- Cerf, M., & Maxime, F. (2006). La co-production du conseil : un apprentissage difficile. In J. Rémy, H. Brives, & B. Lémery (Eds.), *Conseiller en agriculture* (pp. 137-152). Dijon: Educagri Éditions.
- Cerf, M., & Meynard, J.-M. (2006). Les outils de pilotage des cultures: diversité de leurs usages et enseignements pour la conception. *Natures Sciences et Sociétés*, 14 (1), 14-18.
- Compagnone, C. (2004). Agriculture raisonnée et dynamique de changement en viticulture bourguignonne. *Recherches Sociologiques*, 35 (4), 103-122.
- Darré, J.-P. (1985). *L'univers de pensée des paysans du Ternois*. Paris: L'Harmattan.
- Darré, J.-P. (1994). Pairs et experts dans l'agriculture : dialogues et production de connaissances pour l'action. *TIP*, Eres, Ramonville Saint-Agne
- Darré, J.-P. (2005). *La recherche co-active de solutions entre agents de développement et agriculteurs*. Montpellier: GRET (coll. Etudes et Travaux).
- Darré, J.-P., Mathieu, A., & Lasseur, J. (2004). *Le sens des pratiques. Conceptions d'agriculteurs et modèles d'agronomes*. Paris: INRA (coll Science Update)
- Emonet, E. (1998). *La communication entre agriculteurs et prescripteurs à travers les usages des outils de pilotage du blé et du colza*. Mémoire de DAA, Rennes: ENSA Rennes.
- Goffman, E. (1968). *Asiles : études sur la condition sociale des malades mentaux et autres reclus*. Paris: Édition de Minuit.
- Ison, R., & Russell, A. (2000). *Agricultural Extension and Rural Development : Breaking Out of Traditions*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Jourdan, M. (1997). Développement technique dans l'exploitation agricole et compétences de l'agriculteur. *Performances Humaines et Techniques*, N°90, 26-31.
- Lémery, B. (1991). *Lectures sociologiques des activités de conseil technique en agriculture : essai sur les processus de rationalisation*. Thèse de doctorat de sociologie, Lyon: Université Lumière.
- Magne, M.-A., Couzy, C., & Ingrand, S. (2005). Comprendre comment les éleveurs de bovin allaitant mobilisent des informations pour concevoir et piloter leur activité d'élevage : distinguer le Support, l'Origine et le Contenu (SOC). *Rencontres Recherches Ruminants*, 12, 65-68.
- Maxime, F., & Cerf, M. (2002). Apprendre avec l'autre : le cas de l'apprentissage d'une relation de conseil coopérative. *Education Permanente*, 151, 47-68.

- OECD. (2000). *Agricultural Knowledge Systems Addressing Food Safety and Environmental Issues*. AGR/CA (2000) 1/FINAL.
- Paine, M.-S., & Kenny, S.-N. (2002). Intentional Learning: interplays between farmers and services providers. *Farming and Rural Systems Research and Extension: local identities and globalisation*. Proceedings of the 5th IFSA Conference, pp. 509-516.
- Sebillotte, M., & Soler, L.-G. (1990). Les processus de décision des agriculteurs : I. Acquis et questions vives. In J. Brossier, B. Vissac, & J.-L. Lemoigne (Eds.). *Modélisation systémique et système agraire* (pp. 93-102). Paris: INRA.
- Taverne, M. (2000). *Contribution à la conception d'un système d'aide à la décision pour les traitements contre le Sclerotinia du colza*. Mémoire DESS, Clermont-Ferrand: Université de Clermont-Ferrand / ENITAC.
- Tijus, C.-A., Poitrenaud, S., Barcellina, X., & Richard, J.-F. (1997). Semantic Networks of action. *Revue Internationale de Systémique*, 11 (1), 195-108.
- Virkkunen, J. (2004). Developmental intervention in work activities - an activity theoretical interpretation. In T. Kontinen (Ed.), *Development intervention. Actor and activity perspectives* (pp. 37-66). Helsinki University: CATDWR and IDS.

#### RÉSUMÉ

De nombreuses études traitent des modalités d'intervention des agents de développement agricole. Mais la plupart n'aborde pas la façon dont les agriculteurs mobilisent ces interventions pour développer leur activité ou eux-mêmes. L'analyse des travaux conduits sur la modélisation de l'activité agricole et sur la façon dont cette dernière guide le travail d'appui à des processus de développement nous conduit à proposer de renouveler ces approches en cherchant à comprendre comment les agriculteurs mobilisent des ressources informationnelles pour faire face à leurs situations de travail mais aussi pour développer leur activité et eux-mêmes. Nous précisons tout d'abord ce que nous entendons par ressources informationnelles, pour montrer ensuite la diversité de logiques de mobilisation de ressources informationnelles externes telle qu'elle ressort de nos entretiens avec 30 éleveurs de bovins allaitants. Nous proposons ensuite quelques pistes pour mieux comprendre comment les ressources informationnelles sont mobilisées par les agriculteurs pour transformer leur activité sur la base de suivis longitudinaux réalisés dans 9 exploitations. Ceci nous permet de dessiner quelques pistes pour renouveler la façon d'aborder l'intervention des conseillers en agriculture.

#### MOTS CLÉS

Etude Empirique, Intervention, Développement, Conseil, Agriculture

#### RESUMEN

Numerosos estudios tratan las modalidades de intervención de los agentes de desarrollo agrícola. Pero, en su mayoría, no abordan la manera en la cual los agricultores movilizan esas intervenciones para desarrollar su actividad o para desarrollarse personalmente. El análisis de los trabajos que proponen modelos descriptivos de la actividad agrícola y de la forma en que ésta última guía el trabajo de apoyo a los procesos de desarrollo, nos lleva a proponer una renovación de los enfoques, buscando comprender no solo cómo los agricultores movilizan los recursos informacionales para enfrentar sus situaciones de trabajo sino, también, para desarrollarse personalmente. Primero, especificaremos lo que entendemos por recursos informacionales para, luego, mostrar la diversidad de lógicas de movilización de los recursos informacionales externos, tal como surge de nuestras entrevistas con 30 criadores de ganado bovino para lactancia. A continuación, y sobre la base del seguimiento

longitudinal realizado en nueve explotaciones, proponemos algunas pistas para comprender mejor cómo son movilizados los recursos informacionales por los agricultores, para transformar su actividad. Esto nos permite trazar algunas pistas para renovar la manera de abordar la intervención de los asesores en agricultura.

PALABRAS-CLAVE

Estudio Empírico, Intervención, Desarrollo, Asesoramiento, Agricultura.

# How do farmers make use of developmental intervention ?

**Marianne Cerf**

INRA, UMR SAD-APT  
Bâtiment EGER, BP 1,78 850 Thiverval-Grignon, France  
cerf@inapg.inra.fr

**Marie-Angéline Magne**

Institut de l'Élevage, UMR METAFORT, INRA-SAD-Equipe TSE,  
Centre INRA Clermont Ferrand-Theix, 63122 Saint-Genès Champanelle  
mmagne@clermont.inra.fr

## ABSTRACT

Many studies have dealt with developmental intervention in agriculture; most of them do not pay attention to the way farmers use such intervention to develop their activity or themselves. The review of existing approaches of farming activity and their translation into developmental approach leads us to propose the renewal of such approaches by understanding the way farmers mobilize informational resources in order to cope with their situation but also to develop their activity and themselves. We firstly qualify the notion of informational resources, and then display the diversity of livestock farmers' logics for mobilizing external immaterial resources as it emerges from our inquiry amongst 30 livestock farmers. Based on longitudinal follow-up in 9 farms, we then propose some tracks to understand how farmers link internal and external resources to develop their activity. We draw some perspectives from this work which can serve to propose new developmental intervention in agriculture.

## KEYWORDS

Field Study, Intervention, Developmental Work, Consultancy, Agriculture

## 1.- Introduction

Developmental intervention is a key feature within some strands of activity theory and has become a means for researchers who wish to understand development processes. The prevalent modern form of such intervention in work activities is management consulting. However, its efficacy in terms of supporting the development of activity and subjects can be questioned. In this paper we focus on consultancy work in the agricultural industry with the aim of developing, with consultants, some new approaches for developmental intervention among farmers.

As quoted by Virkkunen (2004), the perspectives from which developmental interventions in work activities have been studied differ in two respects: one analyses the intention of the interventionist and how (s)he contributes to implement a new technology or policy; the other focuses on the community's reaction towards such intervention. Few studies have focused on the inner structure and the developmental dynamics of the system (i.e. object of intervention). Engeström and Virkkunen proposed to achieve this by modelling an activity system and its dynamics. As shown below, a number of research studies undertaken in the agricultural sector also start with modelling of a farming system and its dynamics (whether under stable or changing conditions), and then propose some developmen-

tal methodology. But they fail to analyse the consultant's activity, its constraints and its resources. That is why our first investigations into consultancy work in agriculture focused on consultancy, the interactions between consultants and farmers, and how consultants develop new intervention skills. This approach allowed us to highlight the role played by negotiation between farmers and consultants to develop a joint understanding, whether of the farm dynamics or of the consultancy relationship (Maxime, & Cerf, 2002). It also showed how consultants can develop their skills by relying on farmers who thus, under certain interaction frames (Goffman, 1968), become developmental resources for consultants (Cerf, & Maxime, 2006).

Nevertheless, although this did shed some light on the consultancy process, it remained unclear why farmers seek consultancy, and how they combine the various consultancy resources with other immaterial resources to develop themselves and their farming system. Various studies (Darré, 1994; Compagnone, 2004) have shown that farmers are involved in a web of interactions which they use, to a certain extent, to design their farming system or to perform and control their farming activity. Although they do not always actively seek support, they meet and talk to various persons (controllers, meat buyers, technical advisers, peers) who all have some recommendations, advice, and information regarding the management and performance of farming. Farmers also keep track of their own activity in a diary or computerize some data, and they read agricultural journals and obtain information through internet. Therefore, to propose new developmental intervention to agricultural consultants, we considered that it was not sufficient to focus on (i) the consultancy relationship, and (ii) a modelling of the dynamics of the activity system which does not integrate how the subjects involved in it mobilize various consultants. We wish to develop an approach which is based on modelling the way farmers organize and make sense of different informational resources in the course of their farming activity, and how and when they request the support of consultants whose work is meaningful to them. In this paper we report on the work we have undertaken with beef cattle farmers and consultants. In particular, we seek to highlight (i) the diversity among farmers regarding their logic for mobilizing external informational resources, (ii) the function they assign to such resources in the course of their action, and (iii) the extent to which these external resources participate in a developmental process.

## **2.- Representing farming activity: a necessary step towards a development intervention?**

Since the Second World War, a specific occupation has developed in agriculture: extension. Its shape differs from country to country (OECD, 2000) and even among extensionists (Lémery, 1991). Researchers therefore analyse this occupation in many different ways. But, most of the time, their interest in it stems from the wish to translate their understanding of farming activity into proposals for developmental methods and approaches.

### **2.1.- Various approaches to farming activity: evidence of cognitive, social and practical dimensions of development processes**

Some farming system studies, mainly in livestock sciences and agronomy, have proposed to model farming activity as a decision system connected to a bio-technical system through an information system. As such, farming activity is mainly viewed from a Simonian perspective: farmers take information from the subsystem of production elaboration and from their socio-economic environment in order to decide how and when to act. To account for such information processing, some researchers have developed the "action model" concept (Sebillotte, & Soler, 1990). This concept has been implemented in decision support systems using object-oriented and decision rule formalisms. These decision support systems have been described by their designers as learning tools, allowing reflexivity through simulation facilities (Attonaty, Chatelin, & Garcia, 1999). Developmental intervention

has been based on the use of such tools, whether with individuals or with farmer groups. Nevertheless, although the designers of such tools have made claims about learning through the use of their tools, developmental processes have not been described as such. Hence, the status of the “action model” remains unclear: has it oriented information collection by farmers, or has it acted as a plan? Cerf (1996a) investigated this question in cropping systems by using a “semantic network of action” framework (Tijus, Poitrenaud, Barcellina, & Richard, 1997). She pointed out some invariants in the way that farmers process information to control biotechnical processes, and showed how farmers’ objects differ from those of agronomists. In this perspective, Cerf (1996b) suggested viewing developmental intervention as a dialogical process but did not go so far as to make clear recommendations to orient consultancy work towards it. This perspective has also been argued by soft systems researchers (Ison, & Russell, 2000) who have proposed some dialogical tools like diagramming to allow exploration and drawing of different points of view.

More recently, work has been undertaken to look at the way farmers use some monitoring tools for managing their crops. Emonet (1998) has highlighted how farmers develop such tools as resources to cope with unusual situations, to orient their action or to control it. Taverne (2000) shows that such tools are actually used within complex networks combining farmers, advisers, monitoring tools, data collection support, and sometimes laboratory analysis. Farming activity is therefore viewed as distributed, in the way that Hutchins showed it to be in the case of navigation. Based on these findings, Cerf and Meynard (2006) suggest that developmental intervention should occur along with the design of new tools. Prototypes and mock-ups support the dialogical processes between users and designers of the tools, as proposed by Béguin (2005).

Based on Prieto and Batkhine’s work, some social anthropologists deny such a cognitive approach and suggest that invariants for farming activity are developed as social norms within peer groups, through local networks of dialogue (Darré, 1985). These invariants are resources that farmers can use to control and assess their action. On this basis they propose methods to identify farmers’ conceptions as social constructs built in peer groups (Darré, Mathieu, & Lasseur, 2004). They suggest that developmental intervention should be viewed as a process which supports farmers’ groups for expressing their concerns into manageable problems and for co-actively building solutions to them (Darré, 2005). Nevertheless, even though such research points out the need to consider the importance of socially constructed norms, it does not allow us to understand: (i) how such norms become operational for a given farmer, and (ii) how such a collective process might be playing out differently within individual developmental processes.

Finally, some researchers have studied farmers’ learning processes while adopting new techniques or standards. Jourdan (1997), looking at wine growers from a course of action perspective, identifies the key role of a research-experimentation process in the adoption of new cultivation techniques. Paine and Kenny (2002) study how farmers make use of new farm management techniques. They identify various learning styles and suggest they be used to adjust developmental intervention.

## **2.2.-Modelling farming activity: understanding the mobilization of informational resources**

These research studies point out that farmers can mobilize various cognitive, social and practical resources to deal with their on-going work but also to develop their activity and themselves. However, as far as we know, the way farmers combine these resources has not yet been studied. Our own research is an attempt in this direction. It aims to understand how farmers build, combine and mobilize what we call informational resources and how these resources contribute to developmental processes. We have borrowed this notion from management science but define it in quite a different way. We want to point out that information has a meaning and a relevance that depends on the object a given farmer identifies within his/her farming activity, and that such a meaning can be motivated by and for the development of the bio-technical system or for his/her own development. This also

allows us to point out that the information is chosen, used, renewed and developed in the same way as tangible resources.

We qualify informational resources in terms of four components: their support, their origin, their content and their function. An informational resource can be viewed as a mediating tool whose underlying support, origin and content are not neutral in the interpretation made by the farmers. The content of an informational resource are the fields relating to the technical management of the farming system and refer to a set of farming practices. The origin of the informational resources may be: (i) the bio-technical sub-system or the farmer’s cultural and historical involvement in farming; and (ii) the different actors (farmers, experts) and organizations that might influence the farmers’ technical management. The type of support of an informational resource enables us to take into account the fact that (i) the relational aspect (human support) contributes to constructing the contents of the actors’ interventions with the farmers; and (ii) there are different kinds of mediation that stabilize the informational resources mobilized by farmers (written supports, computers, human supports). The function of an informational resource accounts for the meaningful relationship the farmers attribute to each of the three previous components (the way farmers transform tools in instruments) regarding the development of their farming activity as well as their personal development. We intend to analyse the links that can be identified between the way a farmer defines what (s)he need to master in order to develop his/her farming activity, and the type and function (s)he assigns to diverse informational resources.

### 3.- Identifying diverse farmer logics in mobilizing external informational resources

The study was conducted within three districts in the centre of France specialized in beef production and characterized by different types of organization of the consultancy supply. Semi-structured interviews were held with 30 specialized beef farmers. They were sampled by the “snowball” method which consists in interviewing farmers cited by other interviewees as being the most different from themselves regarding their use of consultancy. The process is stopped when information is redundant. The aim was to explore the diversity of the mobilization of immaterial resources by reaching farmers who were not involved in formal consultancy relationships. Interviews focused on: (i) the presentation of the farm and its functioning in order to understand the farmer’s goals, his/her orientations and actions to achieve them; (ii) the evolution of the farm since the farmer moved in, to identify how and why immaterial resources had been mobilized to design and monitor farming activity; and (iii) the checking of all the mediums and all the origins of immaterial resources mobilized by farmers in an average year.

Nine variables (see Table 1) were built to discriminate farmers according to their logic of mobilization of external immaterial resources.

Variables (n=9)	Modality 1/Modality 2/...
Number of domains (nutrition, genetics, health, administrative management, accounting, regulations) for which external resources are used	More than 4 domains/from 3 to 4 domains/ fewer than 3 domains
The medium (apart from human or oral relations)	None/Written/Computing/Written and computing
The favourite origin (according to farmer’s assessment)	Economic aims/Technical and managerial support aims/No favourite origin
Professional responsibilities	Yes/No/Strategic ones (i.e. built up to access immaterial resources)
Involvement in technical follow-up as offered by advisers	Yes/No

Joining technical meetings and/or training sessions	Either/Meetings only/training sessions only/ Neither
The function assigned to advisory support	Expertise (specific skills)/ support for steering of the bio-technical processes (checking up if it runs "well"/decision support (what to do and how to do it in a given situation)
How is the resource mobilized to cope with problems	Anticipation/Reaction
Which criteria are used to choose an external informational resource	Skill/Relation/Cost

Table 1.-Variables and their modalities used to characterize the mobilization of external immaterial resources.

A multiple factorial analysis made with these nine variables enabled us to distinguish four groups based on the first three axes of the analysis which explain 49% of the variability (Magne, Couzy & Ingrand, 2005). Groups do not depend upon location within a given district.

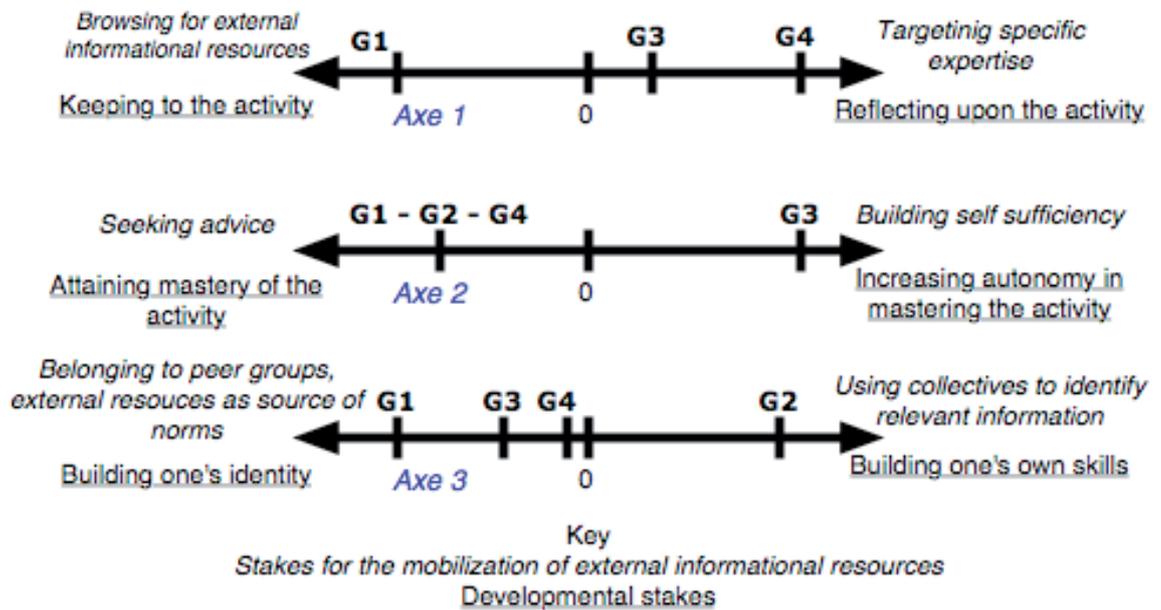


Figure 1.- Interpretation of the significance of the 3 discriminant axes of the factorial analysis. Position of groups along these axes.

**The eleven farmers of Group 1** mainly mobilize economic agents, whether these work in firms or are peers. These actors are considered to be the most relevant agents for giving information and operational advice. The farmers favour relations with such agents in the course of their livestock farming activity. They do not participate in technical follow-up, meetings or training sessions, but are more or less involved in peer groups. They favour human relations in choosing their external informational resources. For administrative work, they mainly seek prescriptions and delegate the work, which they consider to be inconvenient and stressful due to the possible consequences of a mistake in this domain. On the other hand, for domains related to technical management, they are interested in reports on various practices, with their pros and cons. They have no clear project for their livestock activity and do not differentiate their way of mobilizing the external resources for the various technical domains concerned.

**The four farmers of Group 2** wish to optimize their information gathering. If they belong to peer groups or are involved in technical follow-up it is mainly to capture information rather than to share

data and references. They have learned to use software (for herd management) which they identified through their informational network and recognized as operational and effective for their own work. They select external informational resources according to various criteria such as cost, skills, and relationships. They mobilize such resources for only a few domains as they consider that they are skilled enough and do not wish to question their own skills. Therefore, they mainly mobilize external informational resources for domains which are externally driven such as commercialization or administrative work. Regarding the former, they seek information on markets, while for the latter they seek prescriptions or delegate the work.

**The four farmers of Group 3** try to minimize the time and money spent on intangible work. They therefore wish to optimize their own effort in mobilizing external informational resources. They participate in training sessions in order to improve their own skills, and seek advisers with whom to co-produce solutions to their specific technical problems. They claim to be self-sufficient, and try to control production costs and to enhance added value on their farms. They pay no attention to the origin of an external informational resource as long as it provides them with expertise relevant to the event they have to face. They mobilize such resources when they consider that it will be useful, based on their own conception of their enterprise and its results. They do not attend meetings, which they find too time-consuming, and they favour media which give them quick access to information. They have high standards for advisers, who have to prove their specific expertise which they, in turn, will use to build their own autonomy in managing their farming activity.

Finally, for **the ten farmers of Group 4** intangible work is really an investment: they therefore organize the mobilization of informational resources according to this view. It can even go as far as taking responsibility within advisory agencies or producer cooperatives. They use all available media, and spend time in farmers' meetings in order to be aware of emerging innovations and to secure their decision by checking the truth of the information circulating in their neighbourhood. They participate in individual or collective technical follow-up, which allows them to identify which specific knowledge they will need to handle their own problems. They seek to improve both their technical and economic results, but will not lower their technical requirements for economic reasons. Improving their technical mastery of their system is a challenge for them. They will adopt any new technique which will improve their work organization, economic results or technical skills.

#### **4.- Formalizing the way in which farmers mobilize informational resources**

The follow-up phase was intended to allow us: (i) to better understand how farmers analyse their mastery of their farming activity, whether at the activity system or the action level; and (ii) to identify the links between their understanding of their need of mastering or/and of developmental processes and the way they mobilize informational resources.

We chose 9 farmers among the 30 we had interviewed, in the 4 groups, in order to monitor them during a 9-month period. We visited them twice during that period. Visits started by looking at the on-going situation with the farmer (looking at the cows, the fields, etc.). Discussions then focused on farming practices and informational resources to identify how they are organized throughout the year. We collected data on farmers' actions (farming practices and use of informational resources) as well as their judgement about those actions. The aim was to identify how farmers related their actions and the results of those actions with: (i) some points of reference or standards they built up; and (ii) the ways they designed their farming activity and thought about it.

The first results show that, of the 9 farmers, none had the same way of describing what had to be mastered at the system level to successfully perform their activity. Each farmer also developed his/her own references, whether to define the range in which they wished to keep the processes they used or to assess their performance. Nevertheless, these points of reference depended upon those of experts

and advisers. It seems to us that farmers mainly internalize those references which allow them to become autonomous in domains which they consider as the core of their activity.

Our data enable us to identify at least one specific process for the adoption of new techniques. When a farmer detects a problem in his farming system or when he is aware of new technical opportunities (two different triggering events which reveal different ways to engage in a developmental process), he assesses his current practices (in case of a problem detected) or the new technical opportunity in relation to his peers' practices. If he concludes that a new opportunity can be relevant for increasing his technical mastery of bio-physical processes, he evaluates the opportunity in relation to his own values and the potential need to change their ranking (e.g. trade-off between economic relevance and work-load increase). Depending on the situation, this can result in a change in his practice and values (at least their hierarchy), or in reinforcing his current practice when he is not willing to change his scale of values.

During our follow-up, we noticed that farmers do not frequently request external support to assess their actions. Even if they frequently question the value of their practices (Am I right to act as I do?), they engage in a working process with advisers only when the triggering event becomes recurrent. Thus, it seems that a process of reflection starts by questioning themselves on their ability to identify the "best practices for themselves". This questioning is unlikely to be conducted in front of an adviser. It mainly concerns the farmer's positioning within his/her peer group in which practices might vary widely. Such diversity might hamper the recognition of what will be good for him/her. But it should also be noted that farmers hardly recognize that consultants might be a resource in a process of reflection.

Finally, our first findings show that farmers assign functions to external informational resources, whether these are oriented towards themselves or towards their livestock activity. The main functions towards the farmer are namely: delegation of the work (whether for administrative or commercial work), support for personal development, building of professional recognition, and support for decision-making. We still have to explore further how these functions are combined. Nevertheless we suggest that they are organized according to three registers: knowledge, praxis, and proof. Two main developmental modes are observed: one rests on reflexivity, the other on the mediation of others to foster change.

## 5.- Discussion and conclusion

At this stage of the work it is still unclear how a global logic towards external informational resources, as identified through our first inquiry, is actually translated by farmers into practice. The diversity we presently observe (through our monitoring) in the ways that farmers describe what needs to be mastered, and attribute functions to informational resources, cannot easily be interpreted in terms of the 4 global logics we pointed out. It seems more relevant to analyse such diversity by exploring the dynamics which farmers try to manage between their understanding of what needs to be mastered, their own interest in being skilled in a given area, the function they assign to external resources, and the way they construct some points of reference through the joint mobilization of internal and external resources, whether to prepare their action or to control it. Gaining insight into these dynamics aims, from a more developmental perspective, at furthering our understanding of how farmers try to achieve coherence through their differentiated use of external resources, between the axiological, praxeological and cognitive dimensions of their activity. Our first analysis allows us to point out that the development of the activity through the adoption of new technical opportunity implies a first assessment of this opportunity from an axiological point of view.

The analysis of global logics for the mobilization of external informational resources highlights the different types of inter-subjectivity in which farmers wish to be involved for developing their activity system or themselves. Therefore, developmental intervention has to adapt to such diversity. We also

point out various developmental stakes among the farmers and start to identify various developmental processes. In particular, we highlight the role of values in such processes. Consultancy agencies which offer developmental support should benefit from these results and offer a diversity of developmental interventions. This also means that consultants have to develop awareness of their contribution to the different quoted dimensions of the activity, as well as to their function, as expected by the farmer, in order to provide them with relevant support. As many consultants work on a given farm, this finally means that they might have to coordinate their advice. We have now started to work with some consultants to discuss such recommendations with them and to work on the implementation of new consultancy practices based on our findings.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

This work is funded by the Institut de l'Élevage and the ANR programme ADD.

#### REFERENCING

Cerf, M., & Magne, M.-A. (2007). How do farmers make use of developmental intervention ? @ctivités, 4 (1), pp. 123-132, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

#### REFERENCES

- Attonaty, J.-M., Chatelin M.-H., & Garcia, F. (1999). Interactive simulation modelling in farm decision making. *Computers and Electronics in Agriculture*, 22, 157-166.
- Béguin, P. (2005). Concevoir pour les genèses professionnelles. In P. Rabardel, & P. Pastré (Eds.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement* (pp. 31-52). Toulouse: Octarès Éditions.
- Cerf, M. (1996a). Les connaissances mobilisées par des agriculteurs pour la conception et la mise en oeuvre de dispositifs d'intervention culturelle. *Le Travail Humain*, 59 (4), 305-334.
- Cerf, M. (1996b). Approche cognitive des pratiques agricoles : intérêts et limites pour les agronomes. *Natures Sciences Sociétés*, 4 (4), 327-339.
- Cerf, M., & Maxime, F. (2006). La co-production du conseil : un apprentissage difficile. In J. Rémy, H. Brives, & B. Lémery (Eds.), *Conseiller en agriculture* (pp. 137-152). Dijon: Educagri Éditions.
- Cerf, M., & Meynard, J.-M. (2006). Les outils de pilotage des cultures: diversité de leurs usages et enseignements pour la conception. *Natures Sciences et Sociétés*, 14 (1), 14-18.
- Compagnone, C. (2004). Agriculture raisonnée et dynamique de changement en viticulture bourguignonne. *Recherches Sociologiques*, 35 (4), 103-122.
- Darré, J.-P. (1985). *L'univers de pensée des paysans du Ternois*. Paris: L'Harmattan.
- Darré, J.-P. (1994). Pairs et experts dans l'agriculture : dialogues et production de connaissances pour l'action. *TIP*, Eres, Ramonville Saint-Agne
- Darré, J.-P. (2005). *La recherche co-active de solutions entre agents de développement et agriculteurs*. Montpellier: GRET (coll. Etudes et Travaux).
- Darré, J.-P., Mathieu, A., & Lasseur, J. (2004). *Le sens des pratiques. Conceptions d'agriculteurs et modèles d'agronomes*. Paris: INRA (coll Science Update)
- Emonet, E. (1998). *La communication entre agriculteurs et prescripteurs à travers les usages des outils de pilotage du blé et du colza*. Mémoire de DAA, Rennes: ENSA Rennes.
- Goffman, E. (1968). *Asiles : études sur la condition sociale des malades mentaux et autres reclus*. Paris: Édition de Minuit.

- Ison, R., & Russell, A. (2000). *Agricultural Extension and Rural Development : Breaking Out of Traditions*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Jourdan, M. (1997). Développement technique dans l'exploitation agricole et compétences de l'agriculteur. *Performances Humaines et Techniques*, N°90, 26-31.
- Lémery, B. (1991). *Lectures sociologiques des activités de conseil technique en agriculture : essai sur les processus de rationalisation*. Thèse de doctorat de sociologie, Lyon: Université Lumière.
- Magne, M.-A., Couzy, C., & Ingrand, S. (2005). Comprendre comment les éleveurs de bovin allaitant mobilisent des informations pour concevoir et piloter leur activité d'élevage : distinguer le Support, l'Origine et le Contenu (SOC). *Rencontres Recherches Ruminants*, 12, 65-68.
- Maxime, F., & Cerf, M. (2002). Apprendre avec l'autre : le cas de l'apprentissage d'une relation de conseil coopérative. *Education Permanente*, 151, 47-68.
- OECD. (2000). *Agricultural Knowledge Systems Addressing Food Safety and Environmental Issues*. AGR/CA (2000) 1/FINAL.
- Paine, M.-S., & Kenny, S.-N. (2002). Intentional Learning: interplays between farmers and services providers. *Farming and Rural Systems Research and Extension: local identities and globalisation*. Proceedings of the 5th IFSA Conference, pp. 509-516.
- Sebillotte, M., & Soler, L.-G. (1990). Les processus de décision des agriculteurs : I. Acquis et questions vives. In J. Brossier, B. Vissac, & J.-L. Lemoigne (Eds.). *Modélisation systémique et système agraire* (pp. 93-102). Paris: INRA.
- Taverne, M. (2000). *Contribution à la conception d'un système d'aide à la décision pour les traitements contre le Sclerotinia du colza*. Mémoire DESS, Clermont-Ferrand: Université de Clermont-Ferrand / ENITAC.
- Tijus, C.-A., Poitrenaud, S., Barcellina, X., & Richard, J.-F. (1997). Semantic Networks of action. *Revue Internationale de Systémique*, 11 (1), 195-108.
- Virkkunen, J. (2004). Developmental intervention in work activities - an activity theoretical interpretation. In T. Kontinen (Ed.), *Development intervention. Actor and activity perspectives* (pp. 37-66). Helsinki University: CATDWR and IDS.

#### RÉSUMÉ

De nombreuses études traitent des modalités d'intervention des agents de développement agricole. Mais la plupart n'aborde pas la façon dont les agriculteurs mobilisent ces interventions pour développer leur activité ou eux-mêmes. L'analyse des travaux conduits sur la modélisation de l'activité agricole et sur la façon dont cette dernière guide le travail d'appui à des processus de développement nous conduit à proposer de renouveler ces approches en cherchant à comprendre comment les agriculteurs mobilisent des ressources informationnelles pour faire face à leurs situations de travail mais aussi pour développer leur activité et eux-mêmes. Nous précisons tout d'abord ce que nous entendons par ressources informationnelles, pour montrer ensuite la diversité de logiques de mobilisation des ressources informationnelles externes telle qu'elle ressort de nos entretiens avec 30 éleveurs de bovins allaitants. Nous proposons ensuite quelques pistes pour mieux comprendre comment les ressources informationnelles sont mobilisées par les agriculteurs pour transformer leur activité sur la base de suivis longitudinaux réalisés dans 9 exploitations. Ceci nous permet de dessiner quelques pistes pour renouveler la façon d'aborder l'intervention des conseillers en agriculture.

#### MOTS CLÉ

Etude Empirique, Intervention, Développement, Conseil, Agriculture

#### RESUMEN

Numerosos estudios tratan las modalidades de intervención de los agentes de desarrollo agrícola. Pero, en su mayoría, no abordan la manera en la cual los agricultores movilizan esas intervenciones para desarrollar su actividad o para desarrollarse personalmente. El análisis de los trabajos que proponen modelos descriptivos de la actividad agrícola y de la forma en que ésta última guía el trabajo de apoyo a los procesos de desarrollo, nos lleva a proponer una renovación de los enfoques, buscando comprender no solo cómo los agricultores movilizan los recursos informacionales para enfrentar sus situaciones de trabajo sino, también, para desarrollar sus actividades y para desarrollarse personalmente. Primero, especificaremos lo que entendemos por recursos informacionales para, luego, mostrar la diversidad de lógicas de movilización de los recursos informacionales externos, tal como surge de nuestras entrevistas con 30 criadores de ganado bovino para lactancia. A continuación, y sobre la base del seguimiento longitudinal realizado en nueve explotaciones, proponemos algunas pistas para comprender mejor cómo son movilizados los recursos informacionales por los agricultores, para transformar su actividad. Esto nos permite trazar algunas pistas para renovar la manera de abordar la intervención de los asesores en agricultura.

#### PALABRAS-CLAVE

Estudio Empírico, Intervención, Desarrollo, Asesoramiento, Agricultura.

# Marché et régulation de l'intérêt général dans le secteur du transport routier de passagers : un débat rénové par l'activité des conducteurs

**Liliana Cunha & Marianne Lacomblez**

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto,  
Rua do Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-392 Porto – Portugal  
lcunha@fpce.up.pt  
lacomb@fpce.up.pt

## ABSTRACT

This study analyses the working activity of drivers in the passenger land transport sector in the Metropolitan area of Porto. It considers the evolutions that follow a privatization policy and, namely, the changes at the level of work organization and the objectives which regulate this activity. Two cases have been object of a particular attention. In the first case, a bus route was selected on which three companies did business: a public company; another company which uses the route under analysis as a result of a concession attributed and controlled by the public company; and a third private company. In the second case, only one private bus company operated on the route. The final results of this research suggest that the companies' policies are generally based, essentially, on market oriented options. On the other hand, the drivers try to balance these options with their own choices and solutions, which are based on values *without dimension*. The contribution of ergology enriched the reflexion on the strategies and *renormalizations* that workers make everyday, to establish operative trade-offs which make management of the activity's objectives and the real needs of the users possible.

## KEYWORDS:

Activity theory, Changes, Driver's activity, Ergologic approach, Values.

## 1.- Introduction

Au cours des dernières années, le réseau de bus de la zone métropolitaine de Porto, au Portugal, a subi divers changements dont l'objectif a été d'inverser la tendance d'une utilisation croissante du transport privé au détriment du transport public.

Le véhicule privé a été perçu comme concurrent dès les années 1990. A partir d'alors, le système de déplacements est profondément transformé : si, en 1991 les transports collectifs détenaient une part de marché de 42 % et la voiture privée 23 %, en 2001 ces valeurs ont changé radicalement, le rapport étant désormais respectivement de 28% et de 49% (ANTROP, 2002).

D'autre part, à la même période, une réglementation européenne (CEE, n°1893/91), légitime l'ouverture à la privatisation. Elle impose des obligations de service public aux entreprises privées, ainsi que la conformité à des normes de prix, de continuité, de régularité et de capacité d'accueil. Cette mesure, qui a bien sûr engendré une augmentation du nombre d'opérateurs privés, a également contribué à une redéfinition des espaces d'exploitation par chacune des entreprises.

Les objectifs poursuivis par les entreprises du secteur ont donc été revus : si, jusque là, une orientation manifestement sociale prédominait (rendre un service donnant à tous la garantie d'un droit à la mobilité), désormais d'autres critères se sont imposés et sont de l'ordre de la viabilité économique.

Ce changement a conduit à un redimensionnement des effectifs et à l'adoption de nouveaux modèles de management, légitimés par la préoccupation de concevoir un service considérant davantage le principe de la fidélisation du client (INOFOR, 2000).

Afin de mieux comprendre ces changements, nous avons analysé l'activité de conducteurs, puisqu'ils sont directement concernés par ces transformations. En effet, dans le contexte d'une économie extrêmement compétitive, c'est le client qui fait le choix du service de meilleure qualité, parmi l'éventail de ceux qui lui sont offerts (Gadrey, 1996), et la prestation du conducteur est souvent considérée comme décisive dans sa « conquête ».

Malgré cela, cette activité et les conditions dans lesquelles elle se développe n'ont pas été considérées dans la discussion portant sur les changements affectant le secteur. Les mesures les plus fréquemment mises en place ont, avant tout, privilégié le niveau de l'amélioration des infrastructures et des moyens techniques : ainsi a-t-on été attentif à l'augmentation du nombre de places de parking payant, à l'ouverture de voies exclusives de bus, à la priorité donnée aux bus grâce aux feux de signalisation, et au développement de nouvelles technologies de compostage des billets. Or, ces mesures n'ont pas été suffisantes et il semble nécessaire de les compléter en se basant sur une observation plus fine de ce qui se passe au sein même de l'activité du conducteur.

La question que nous nous sommes posées a ainsi été : de quelle manière l'analyse de l'activité réalisée nourrit le débat dont elle fait partie, et peut être le point d'ancrage d'une recherche d'autres solutions possibles qui répondraient au défi de l'utilisation du transport public.

## **2.- L'analyse de l'activité de service : une référence inévitable pour répondre aux défis du secteur**

La préoccupation commune à ceux qui recourent à l'analyse ergonomique de l'activité ne se limite pas à reconnaître qu'il y a, et qu'il y aura toujours, des nuances à ne pas ignorer entre le travail prescrit et le travail réel : elle consiste également à tenir compte du sens attribué à l'activité et à en comprendre la signification (Noulin, 1995).

Une première analyse de l'activité des conducteurs au sein des quatre entreprises avait montré que nous ne pouvions restreindre le service produit à sa seule dimension inter-relationnelle, c'est-à-dire à la relation établie entre le conducteur et le client.

Il s'est avéré nécessaire de tenir compte des conditions existantes pour assurer le service, et surtout de la marge de manœuvre disponible pour répondre aux demandes de plus en plus spécifiques des clients.

Le contexte actuel, de prévalence d'une logique de marché, dans lequel se déroule cette activité, conduit à imposer l'idée que le service rendu au client relève, à la fois, d'une obligation de moyens et de résultats (relation commerciale) (Flageul-Caroly, 2001). Dans ce sens, les situations de trafic intense, ou encore les accidents, ont fait l'objet d'une attention plus poussée et d'un contrôle accru, car, tout en étant considérés comme des événements extérieurs, ils contribuent à diminuer la qualité du service.

Cette préoccupation concernant les effets des imprévus sur le service – et la volonté de les gérer dans les délais les plus courts et avec le moins d'impact possible sur la ponctualité et la relation au client – a justifié la création d'une nouvelle fonction : celle du « conducteur-hors-règles ». Cette désignation est due au fait que l'activité de cette catégorie de conducteurs n'est pas encadrée par les mêmes règles que celles en général appliquées : leur fonction consiste à remplacer d'autres conducteurs, dont le service a été perturbé (par exemple, par une panne de bus ou un accident) et, pour cette raison, ils ne conduisent ni sur un parcours exclusif ni selon des horaires prédéfinis. Le principe appliqué ici est que, indépendamment des imprévus qui peuvent survenir, le service doit être assuré pour le client, de façon à ce que la garantie de fréquence et de ponctualité annoncée ne soit pas trop affectée.

Sachant qu'un événement imprévu peut se produire à tout moment, des exigences variées et qui se posent à différents niveaux pèsent sur ces conducteurs et, notamment : l'obligation de connaissance de tous les parcours assurés par l'entreprise ainsi qu'une bonne compréhension des différents véhicules et de la manière dont ils fonctionnent.

En outre, l'absence de planification des horaires pour ces conducteurs finit par compromettre régulièrement leurs périodes de repos et leurs pauses de repas, contribuant ainsi à une multiplication de problèmes de santé, fréquemment associés à des problèmes de sommeil ou gastro-intestinaux. Par ailleurs, il faut souligner que la précarité de cette fonction (attribuée surtout aux conducteurs en début de carrière) est associée à des promesses qu'il s'agit là d'une période transitoire visant à évaluer la capacité d'adaptation et d'acquisition d'une expérience - jusqu'à ce que surgisse une occasion d'intégration au sein d'une équipe à horaire régulier. Or, dans ces conditions, les travailleurs expriment difficilement, sur le lieu de leur travail, les premiers signes d'une atteinte de leurs limites physiologiques, courant le risque de mettre leur santé en péril (Lacomblez, 2000).

L'activité des conducteurs est donc ancrée dans des conditions spécifiques qui renvoient aux principes sous-jacents à l'organisation du travail mise en place. Mais il existe d'autres conditions qui doivent également être considérées et qui relèvent du contexte dans lequel le service est rendu.

### 3.- Méthodologie

Nous avons privilégié l'analyse ergonomique du travail comme méthode permettant de mieux comprendre les options et les priorités assumées par les conducteurs dans le cours de leur activité. Pour ce faire, nous avons recouru : à des observations, en contexte réel, des activités de différents conducteurs; au filmage de leur activité ; et à des entretiens avec ces mêmes conducteurs ainsi qu'avec certains de leurs collègues – notamment, ceux qui exercent des fonctions de contrôle du trafic et les agents qui coordonnent la distribution des bus.

Deux études de cas ont été réalisées, qui correspondent à deux situations paradigmatiques de ce qui caractérise aujourd'hui le secteur. Dans le premier cas, l'analyse a porté sur l'activité de conducteurs ayant un parcours commun : il s'agit d'une situation de plus en plus courante résultant de la politique de privatisation et de l'augmentation du nombre d'opérateurs dans les années 1990. Dans le second cas, nous faisons état de l'activité des conducteurs sur un parcours exclusif à une entreprise, situé en banlieue. L'objectif sous-jacent à ce choix méthodologique consistait à comprendre l'activité et les options qui ponctuent son déroulement. Car nous avions la conviction d'y trouver des arguments qui nourriraient le débat concernant les changements à proposer, afin de donner un nouveau souffle à l'usage du transport en commun.

#### 3.1.- Première étude de cas : l'analyse de l'activité des conducteurs dans un parcours partagé

Le parcours analysé, représenté sur la figure 1, est donc un parcours partagé par trois entreprises (A, B et C) ayant différentes caractéristiques, ce qui explique pourquoi les objectifs des conducteurs se différencient dans chacun des cas (voir tableau 1). Au total, ce trajet comprend 72 arrêts, avec une durée totale prévue de 63 minutes. Cela signifie que, théoriquement, les conducteurs ont, entre chaque arrêt, moins d'une minute pour laisser les passagers monter et descendre, échanger des informations, vendre des billets et conduire ; ce qui laisse supposer le poids d'une forte contrainte de temps sur cette activité. Pour cette raison, les conducteurs considèrent que les moments situés au début et à la fin de chaque tour sont cruciaux, puisque tout retard accumulé dans le parcours réalisé aura des conséquences sur le respect de la ponctualité des tours suivants.



Fig. 1: Représentation du parcours partagé par les entreprises A, B et C

Caractéristiques de l'entreprise	Objectifs de l'activité des conducteurs
A: Entreprise publique	Assurer le droit de déplacement à tous les citoyens, garantissant le respect des normes de fréquence et de continuité du service
B: Entreprise privée : le parcours analysé est une concession donnée par l'entreprise A à l'entreprise B. L'entreprise A définit un nombre de kms par jour et paie à l'entreprise B un forfait au km. Billetterie par l'entreprise A, mais organisation du travail sous la responsabilité de l'entreprise B	Objectif centré sur le nombre de kms prévu et sur le respect des horaires
C: Entreprise privée	Transporter le plus grand nombre de passagers possible, puisque la marge obtenue dépend de la vente de billets

Tableau 1.- Caractéristiques des entreprises de la première étude

Ainsi qu'on peut le constater sur la figure 1, jusqu'à un certain point, le parcours est partagé par les entreprises B et C (les arrêts sont strictement les mêmes). Mais, à un certain moment de l'itinéraire, le parcours devient commun aux trois entreprises.

Comment les conducteurs atteignent-ils les objectifs qui leurs ont été transmis, sachant que le parcours est partagé avec d'autres entreprises et que leurs horaires sont très semblables ? En d'autres termes, quelles stratégies sont alors élaborées ?

### 3.2.-Deuxième étude de cas : analyse de l'activité des conducteurs sur un parcours exclusif

Le second parcours analysé se trouve en banlieue, et est exploité exclusivement par une entreprise privée qui a défini des critères bien particuliers pour son exploitation, car seuls des conducteurs très expérimentés, ayant à leur actif une longue carrière dans le service, parviennent à réaliser ce trajet, en tenant compte des innombrables contraintes qui le caractérisent.

Conduire sur cet itinéraire n'est effectivement pas aisé : la route est très étroite et traverse une zone d'entrepôts, dans laquelle peuvent stationner, à tout moment, des véhicules chargeant ou déchargeant des marchandises. L'expérience des conducteurs est ainsi fondamentale car elle les aide à ajuster leurs stratégies afin de résoudre les difficultés auxquelles ils se confrontent, tout en respectant globalement les horaires prévus.

Il est important de signaler ici que la fréquence de passage des bus sur ce parcours est d'environ 30

minutes – à la différence des parcours urbains dont la régularité est bien supérieure.

La question est alors de comprendre face à quels choix les conducteurs se confrontent lors de la réalisation de leur activité, en tenant compte du fait que le service qu'ils offrent est peu fréquent et qu'il est, de plus, marqué de diverses contraintes qui risquent de compromettre le respect des horaires.

#### 4.- Résultats et discussion

Les analyses de l'activité en contexte réel ont permis d'observer que les stratégies de concurrence que nous pouvions imaginer sur un parcours commun, prennent en fait la forme de compromis négociés collectivement, permettant à chacun l'atteinte de ses objectifs, mais également une régulation globale du service presté aux usagers.

Les conducteurs de l'entreprise C, par exemple, commencent toujours leur tour quelques minutes avant ceux de l'entreprise B, ce qui leur donne un avantage quant au nombre de clients transportés et leur garantit une recette satisfaisante. Il est important de signaler ici que les conducteurs de l'entreprise B sont conscients de cette stratégie et participent à sa concrétisation, par exemple en ne cherchant pas à les dépasser ou en leur cédant le passage sur la route. Mais ceci a lieu parce que les objectifs respectifs ne se recoupent pas (voir tableau 1).

D'ailleurs, lorsqu'ils sont en retard, les conducteurs de l'entreprise B changent de stratégie car une de leurs priorités consiste à respecter les horaires prévus dans le contrat établi avec l'entreprise A. Leur préoccupation essentielle est alors de rattraper le retard afin de ne pas contribuer à une mise en cause de la concession.

D'autre part, l'entrée des conducteurs de l'entreprise A sur le parcours analysé ne déstabilise pas le compromis établi entre les conducteurs des compagnies B et C, dans la mesure où l'objectif social du service presté est pour eux clairement prioritaire. En fait, les analyses de l'activité des conducteurs de l'entreprise A ont montré que ceux-ci cherchaient également à faciliter la progression des conducteurs de l'entreprise C sur le trajet.

On est ici face à l'expression concrète d'une stratégie de régulation collective qui, tout en ne portant pas préjudice au droit de transport des citoyens, intègre et dépasse les défis économiques qui se font de plus en plus importants dans ce secteur.

Mais cette distance visible entre le réel et le prescrit suggère également qu'en réponse aux défis qui traversent le secteur, les choix assumés en termes d'organisation du travail des conducteurs et les principes qui régulent leur activité, ne peuvent être uniquement considérés selon une logique de marché (Cunha, 2005).

L'analyse des changements au travail, et des valeurs qui justifient les options privilégiées, a été particulièrement développée par le Département d'Ergologie de l'Université d'Aix-en-Provence, dans le cadre d'une « approche ergologique ». Cette contribution fut décisive pour la progression de la réflexion suscitée par les données recueillies dans ces deux études de cas.

Malgré le fait qu'elle s'enracine sur une autre tradition scientifique, la contribution de l'ergologie à cette recherche est intrinsèquement associée au fait que l'approche de l'activité en question est immergée dans un univers de connaissances, d'options, de normes et de valeurs. Mais le caractère heuristique de ce nouvel apport théorique a résulté principalement de la distinction établie par l'ergologie entre les valeurs de marché (mesurables et quantifiables) et les valeurs « sans dimension » (non-quantifiables, qui sont associées au droit social, au droit du travail, et aux débats démocratiques) (Schwartz, 1996 ; Schwartz, & Durrive, 2003).

Dans la tradition de l'ergonomie de l'activité, l'expression de différentes logiques prend corps dans la nuance établie entre le travail prescrit et le travail réel. L'approche ergologique a également contribué à une meilleure compréhension de ce champ de recherches en proposant les concepts de *normes*

*antécédentes* et de *renormalisations* (l'activité comme espace de négociation de normes construites par le sujet face aux normes déterminées par autrui).

Dans la seconde étude, la participation des travailleurs au débat des valeurs qui sont associées à leur activité est particulièrement évidente. A titre d'exemple, on peut souligner que les conducteurs prennent souvent la décision d'ouvrir les portes afin de permettre aux passagers de descendre du bus, ou d'y monter, en dehors des arrêts prévus. Pourtant, comme on l'a notée, la contrainte temporelle est très forte ; mais de plus, ces conducteurs courent ainsi un risque élevé de pénalisations.

Malgré le fait qu'il s'agisse d'une entreprise privée, ces options révèlent que les conducteurs prennent davantage en compte l'irrégularité du service presté que la recette potentielle d'un plus grand nombre de passagers. Cela nous conduit à admettre, comme pour le premier cas, que l'enjeu ne relève pas d'un choix ponctuel du conducteur, mais plutôt d'une tentative de renormalisation de son activité.

L'activité apparaît ici comme le champ d'un débat entre des normes antécédentes et des besoins du client. Même si cette activité est régulée par des valeurs du marché, du profit, les conducteurs réorientent le service qu'ils prestent en considérant d'autres dimensions non prévues par les normes antécédentes.

## 5.- Conclusion

Etant donné le développement des zones urbaines et la progression constante de l'utilisation de la voiture privée, les stratégies visant à accroître l'utilisation des transports en commun ont évolué.

Dans le cas de la zone métropolitaine de Porto, l'introduction récente du métro et l'élargissement progressif de son réseau engendrent une profonde restructuration des services offerts par l'ensemble des opérateurs de transports en commun. Aujourd'hui, l'objectif primordial n'est plus de garantir aux citoyens un meilleur accès au transport, mais bien de mettre en place une nouvelle coordination de l'ensemble des opérateurs, afin d'affaiblir le poids du recours privilégié à la voiture privée.

La poursuite de tels objectifs ne peut se satisfaire de mesures telles qu'une éventuelle reconversion des conducteurs en « conducteurs-hors-règles ». Il serait plus adéquat de repenser les règles qui encadrent l'activité des travailleurs. Après tout, la question centrale est celle de la marge qui est donnée aux principaux intervenants dans cette relation de service, alors qu'ils se doivent de correspondre aux objectifs de l'entreprise tout en répondant aux nombreuses exigences des usagers.

Les analyses menées dans deux situations représentatives des contextes dans lesquels les conducteurs travaillent actuellement, nous ont montré combien l'activité constitue un espace favorable à la redéfinition de son orientation.

Les résultats obtenus nous permettent donc de voir dans l'analyse ergonomique du travail une contribution incontournable dans la compréhension des priorités des conducteurs et pour la définition d'une intervention relative aux conditions de leur travail. Mais elle nous a également conduits à ouvrir un débat à propos des objectifs inhérents aux services de transport public.

Les études développées ont mis en évidence qu'au sein de l'activité a lieu une discussion décisive concernant le sens et la portée du service public (Orban, 2004). Un conducteur qui ouvre les portes pour laisser monter les passagers en dehors des arrêts prévus (car il sait que le délai d'attente avant le prochain bus est long), commet-il une transgression des normes antécédentes ? Ou est-ce un signe qu'il importe de susciter le débat à propos des valeurs qui finissent par être convoquées dans la prestation du service ?

Plutôt que d'adopter une position pénalisant ce type de stratégie, comme s'il s'agissait d'une réelle transgression, il semble indispensable de repenser l'organisation du travail et les conditions dont dispose le conducteur, afin de garantir effectivement un service de qualité à l'usager.

Même si la notion « service public » revêt de plus en plus une connotation marchande, nous admet-

tons que le travail de renormalisation assumé par les conducteurs, ouvre la voie à une autre attention aux besoins réels du client et contribue à une nouvelle hiérarchie des priorités. Cela renforce notre conviction selon laquelle les changements prévus pour ce secteur ne peuvent faire l'économie d'une participation active des conducteurs.

L'absence de considération pour le rôle joué par les conducteurs dans ce secteur - qui est l'un des plus complexes en termes de régulation temporelle (Gauderer, & Knauth, 2004) –risquerait de compromettre sérieusement le projet affiché d'une nouvelle manière d'encourager l'utilisation du transport public.

#### RÉFÉRENCEMENT

Cunha, L., & Lacomblez, M. (2007). Marché et régulation de l'intérêt général dans le secteur du transport routier de passagers : un débat rénové par l'activité des conducteurs. *@ctivités*, 4 (1), pp. 133-140, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

#### RÉFÉRENCES

- ANTROP (2002). *Linhas de orientação estratégica para o sector de transportes colectivos rodoviários de passageiros. Caracterização do sector e aspectos particulares*. Edições ANTROP.
- Cunha, L. (2005). *Opções, Valores e estratégias: que contributos para outras racionalidades?* Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Psicologia do Trabalho. Porto: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.
- Flageul-Caroly, S. (2001). *Régulations individuelles et collectives de situations critiques dans un secteur de service: le guichet de la Poste*. Dissertation présentée pour l'obtention du grade de Docteur de l'École Pratique des Hautes Études. École Pratique des Hautes Études: Laboratoire d'Ergonomie Physiologique et Cognitive.
- Gadrey, J. (1996). *L'économie des services*. Paris: Éditions la Découverte.
- Gauderer, P. C., & Knauth, P. (2004). Pilot study with individualized duty rotas in public local transport. In Temps et activités de travail – Hommage à Yvon Quéinnec. *Le Travail Humain*, 67 (1), 87-100.
- INOFOR (2000). *O sector de transportes em Portugal*. Lisboa.
- Lacomblez, M. (2000). *Factores psicossociais associados aos riscos emergentes. Riscos emergentes da nova organização do trabalho*. Lisboa: IDICT.
- Noulin, M. (1995). Analyser l'activité et/ou comprendre le travail. *Actes du Séminaire DESUP/DESS (7-10)*. Paris: Université Paris 1, 29 mai – 2 juin.
- Orban, E. (2004). *Service Public! Individu, marché et intérêt public*. Paris: Éditions Syllepse.
- Schwartz, Y. (1996). Ergonomie, philosophie et exterritorialité. In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes. Débats épistémologiques* (pp. 141-182). Toulouse: Octarès Éditions.
- Schwartz, Y., & Durrive, L. (Eds.) (2003). *Travail & Ergologie. Entretiens sur l'activité humaine*. Toulouse: Octarès Éditions.

#### RÉSUMÉ

Cette étude analyse l'activité de travail de conducteurs du secteur des transports en commun de passagers dans la zone métropolitaine de Porto. Elle tient compte des évolutions qui font suite à une politique de privatisation et, notamment, à des changements survenus au niveau de l'organisation du travail et des objectifs qui régulent cette activité. Deux cas ont été l'objet d'une attention particulière. Dans le premier

cas, un parcours de bus a été sélectionné en raison du fait qu'il est exploité par trois entreprises : une entreprise publique ; une autre contrôlée par l'entreprise publique parce qu'une concession lui a été attribuée ; et une troisième entreprise privée. Dans le second cas, l'analyse a couvert un parcours assuré par une seule entreprise privée. Les résultats de cette recherche suggèrent que les politiques des entreprises du secteur se basent, en général, essentiellement sur des options déterminées par le marché. Toutefois, il semble que les conducteurs recherchent un équilibre entre ces options et des choix et solutions qui leurs sont propres, mais ont leur source dans le champ des valeurs *sans dimension*. La contribution de l'ergologie enrichit la réflexion concernant les stratégies et les *renormalisations* que les travailleurs effectuent, au quotidien, de manière à établir des compromis opératoires susceptibles de rendre possible la gestion combinée des objectifs de l'activité et les besoins réels des usagers.

MOTS CLÉ:

Théorie de l'activité, Changements, Activité du conducteur, Approche ergologique, Valeurs.

RESUMEN

**Mercado y regulación del interés general en el sector del transporte vial de pasajeros: un debate renovado por la actividad de los conductores.** Este estudio analiza la actividad de trabajo de los conductores de medios de transporte público de la región metropolitana de Oporto. Considera las evoluciones que ha generado las políticas de privatización. Es decir, los cambios en el plano de la organización del trabajo y de los objetivos que regulan esta actividad. Se ha prestado particular atención a dos casos en especial. En el primer caso, se seleccionó un recorrido de autobús operado por tres empresas: una empresa del Estado, otra, en concesión, que opera bajo supervisión de esa misma empresa del Estado, y una última empresa privada. En el segundo caso, el recorrido estaba en manos solamente de una empresa privada. Los resultados finales de esta investigación sugieren que las políticas de las empresas están generalmente basadas en criterios orientados por la lógica del mercado. Por otro lado, los conductores intentan equilibrar estos criterios realizando sus propias elecciones y soluciones basadas sobre valores sin dimensión. La contribución de la ergología enriqueció la reflexión sobre las estrategias y la renormalización que los trabajadores realizan día a día, logrando establecer compromisos operativos que permiten la gestión de los objetivos de la actividad y de las necesidades reales de los usuarios.

PALABRAS-CLAVE

Teoría de la actividad, Cambios, Actividad del conductor, Abordaje ergológica, Valores

# Market and regulation of general interest in the passenger land transport sector: a debate renewed by drivers' activity

**Liliana Cunha & Marianne Lacomblez**

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto,  
Rua do Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-392 Porto – Portugal  
lcunha@fpce.up.pt  
lacomb@fpce.up.pt

## ABSTRACT

This study analyses the working activity of drivers in the passenger land transport sector in the Metropolitan area of Porto. It considers the evolutions that follow a privatization policy and, namely, the changes at the level of work organization and the objectives which regulate this activity. Two cases have been object of a particular attention. In the first case, a bus route was selected on which three companies did business: a public company; another company which uses the route under analysis as a result of a concession attributed and controlled by the public company; and a third private company. In the second case, only one private bus company operated on the route. The final results of this research suggest that the companies' policies are generally based, essentially, on market oriented options. On the other hand, the drivers try to balance these options with their own choices and solutions, which are based on values *without dimension*. The contribution of ergology enriched the reflexion on the strategies and *renormalizations* that workers make everyday, to establish operative trade-offs which make management of the activity's objectives and the real needs of the users possible.

## KEYWORDS:

Activity theory, Changes, Driver's activity, Ergologic approach, Values.

## 1.- Introduction

During the last years, the bus transport system of Metropolitan Area of Porto, in Portugal, has been undergoing several changes, to try to reverse people's tendencies to use private transportation instead of public transportation.

It was from the 90s that the private vehicle began to be seen as a competitor to public transport, entirely transforming the mobility system, since in 1991 collective transport held a market share of 42% as opposed to 23% for cars. In less than ten years (from 1991 to 2001), these values had changed radically with the relation now being 28% and 49%, respectively (ANTROP, 2002).

On the other hand, Regulation (EEC) n° 1893/91, in the same period, legitimised the opening to privatisation and imposed, at a European level, obligations of public service for private companies, aimed at guaranteeing services conforming with determined pricing norms, continuity, regularity and reception capacity. This measure not only brought about an increase in the number of private transport operators, but also demanded a transformation of the exploitation fields being used by each of these companies.

The objectives pursued by the companies of the sector were being redefined, since if until that time a markedly social orientation had predominated (rendering a transport service with a guarantee to the right to mobility), from then on, other criteria in the rendering of a service started to emerge, related to its economic viability. This change has led to processes of resizing the workforce and adopting new management models, legitimised by the concern to conceive a service considering more the customer and their loyalty to each company in particular (INOFOR, 2000).

With the aim of better understanding these changes, we have analysed driver activity, since it is them who are most directly implicated in these transformations. In fact, in the context of an extremely competitive economy, it is the customer who makes the choice for the best quality service, among the range of services on offer (Gadrey, 1996), and the driver service is therefore considered decisive in “winning over” the customer.

Despite this, the service activity and the conditions in which it is developed have not been focused on the discussion on changes affecting the sector. The most frequently implemented measures have been, above all, at the level of improving infra-structures and technical means, such as: increasing the number of compulsory payment parking spaces, opening bus lanes, traffic lights prioritising public transport and development of new ticketing technologies. But these measures have not been sufficient and it seems necessary to complement them with a closer look at what is going on, within the driver activity itself.

So, we asked ourselves a question: in what way could the analysis of the activity enhance the debate of which it is part; and in what way can it be the anchoring-place for the search of other possible solutions to respond to the challenge of the public transport use?

## **2.- The analysis of the service activity: an inevitable reference to respond to the challenges of the sector**

The common preoccupation of all those who use ergonomic analysis of the activity does not consist simply of recognising that there is, and that there will always be, nuances, that can not be ignored, between the prescribed work and the real work, but it consists also of exploring the sense that covers that activity, and of understanding its meaning (Noulin, 1995).

The first analyses of the driver activity, in four companies, were determinant in understanding that we can not restrict the service rendered only to its inter-relational dimension; to the relation between the driver and the customer.

It is necessary to consider the conditions to assure the service and, specially, the margin available to respond to the ever more specific requests of the customers.

The predominance of a market logic, in which drivers' activity is nowadays developed, makes the service for the customer, at the same time, an obligation of means rendered and results (commercial relationship) (Flageul-Caroly, 2001). This way, it is possible to verify that situations of heavy traffic or accidents have been the focus of more attention and increasing control, because despite being considered external events to public transport, they contribute to a decrease in the quality of the service.

This concern with controlling unpredictable effects on the service offered – and the will to manage these effects in the least time possible and with the fewest implications on punctuality and in relation to the customer –, is advanced as a justification for the creation of an “outside-the-rules-driver” function. This designation is due to the fact that this category of drivers is not regulated by the same rules as other drivers: their function is to substitute other drivers, whose service was impaired (for example, the bus breaking down or an accident), that's why they do not drive on an exclusive route or at a predefined timetable. The underlying principle is that, no matter what the unforeseen events can take place, the service has to be assured for the customer, with the further guarantee that the predicted

frequency and punctuality are not significantly affected.

So, bearing in mind that unpredictable events can occur at any time, various demands, at different levels, are placed on these drivers, namely: the obligation to know all routes assured by the company, and an understanding of the vehicles and how they work.

Besides this, the total lack of planning for these drivers leads to a set of circumstances which regularly compromise rest periods or lunch and dinner periods, thus contributing to a multiplication of health problems, frequently associated with sleep or gastrointestinal problems. On the other hand, the precariousness of this function (commonly attributed to drivers at the beginning of their careers) is associated with the promises that it is just a period of transition aimed at evaluating the capacity to adapt and to acquire experience – until there is an opportunity to be integrated in a regular schedule team. In these conditions, the workers hardly express, at their workplace, the first signs referring to their physiological limits, which could thus endanger their health (Lacomblez, 2000).

Drivers' activity is, therefore, anchored on diverse specific conditions related to the prescribed work organization. But there are other conditions which equally should be considered and which take place in the context of where the service is rendered.

### **3.- Methodology**

The method favoured by us to better understand the options and the priorities assumed by the drivers during their activity was the ergonomic work analysis. To put it forth we used: observations of the activity of various drivers, in real context; filming the activity; and interviews with these drivers, as well as certain of its colleagues – namely, the traffic controllers and the agents who coordinate the bus distributions.

Two case studies were carried out, corresponding to two paradigmatic situations of what characterizes the sector nowadays. In the first case we analyse the activity of drivers on a shared route, a situation which is becoming frequently more common as a result of the privatisation policy and the increase in the number of public transport operators in the nineties. In the second case we report on an analysis of drivers' activity on an exclusive suburban route. The objective inherent to this methodological choice consisted of understanding the activity and the options in which it takes place, as we are convinced that we would find arguments that would nourish the debate of the changes to be proposed, in order to give a new "whiff" to the use of public transportation.

#### **3.1.-First case study: analysis of driver's activity on a shared route**

The route under analysis, represented in figure 1, is a route shared by three companies (A, B and C) with different characteristics, which explains why the driver's objectives are distinctly different in each of these companies (see Table 1). In total, this route includes 72 stops, with the time prescribed to complete the route being 63 minutes. This means that, theoretically, the drivers have, between each stop, less than one minute for letting the passengers get on and off, for exchanging information, for selling tickets and for driving, which all together represents a very significant time constraint on the activity. This is the reason why these drivers consider the moments at the beginning and end of each route as being crucial, since whatever the delay in the services rendered, there will always be consequences on the punctuality of all following services.



Fig. 1: Representation of the route shared by companies A, B and C

Characteristics of the company	Objectives of drivers' activity
A: Public company	To ensure citizens' rights to mobility, guaranteeing the respect for the norms of frequency and continuity
B: Private company: the analysed route is a concession of company A to company B. Company A defines a number of kms per day and pays company B a value per km. Ticketing from company A, but work organization as a responsibility of company B	Objective centred on the predicted number of kms and on the timetable
C: Private company	To transport the largest possible number of passengers, since income achieved comes from ticket sales

Table 1.- Characteristics of companies in the first study

As we can see in figure 1, up until a certain point the route is shared by companies B and C (the stops are strictly the same). But, after a certain point, the route became shared by all three companies.

How do the drivers respond to the objectives which regulate their activity, bearing in mind that the route is shared and the timetables are very similar to the drivers of the other companies? What strategies, therefore, are constructed?

### 3.2.-The second case study: analysis of driver's activity on an exclusive route

The second route under analysis is situated in a suburban context, and is used exclusively by only one private company, which has defined particular criteria to handle this route: only highly-experienced drivers, with a long service record in the company, drive this route, taking into consideration the existence of innumerable characteristic constraints.

In fact, driving this route is not easy: the road is very narrow and the route is situated in a warehouse zone, where at any given moment there are parked vehicles being loaded and unloaded. Drivers' experience is therefore fundamental, as it allows them to adjust their strategies and resolve the difficulties which they face, globally respecting the predicted timetable.

It is also worth mentioning that the interval between services is much greater in this case – about 30 minutes –, than in the case of urban routes, which regularity is quite superior.

The question is, then, to understand what options the drivers have in the carrying out of their activity, taking into account that the service they offer is less frequent but, even so, marked by diverse constraints which can put the respect for their timetable at risk.

## 4.- Results and discussion

The analysis of the activity in real context allows us to observe that the strategies of competition that we can imagine within a shared route, take the form of collectively negotiated compromises, allowing each driver to reach his goals, but also a global regulation of service rendered to the users.

The drivers from company C, for example, always start the route some minutes before those of company B do, which therefore allows them to gain a certain advantage in transporting more customers and in guaranteeing a satisfactory income. It seems important to mention that the drivers from company B are aware of this strategy developed by drivers from company C and participate in its functioning, by not over taking their buses and giving way in situations seen on the road. But they do it, because their respective objectives do not overlap.

Besides, when they are behind schedule, company B drivers, change their strategy, since one of their priorities consists of following the timetable as foreseen. Their main concern is, then, to catch up time, so that the criteria defined by the attribution of the concession are, thus, not put at risk.

On the other hand, the entrance of company A drivers on the route does not affect the compromise established by the drivers of companies B and C, since the social objective inherent to the service they offer is, for them, clearly prior. In fact, the analyses of the activity of company A drivers showed that these also seek to ease the progress of the drivers from company C on the route.

This seems to correspond to a concrete expression of a collective regulation strategy that integrates and overtakes the challenges of an economic reality, which is of growing importance in the sector, without compromising citizens' right to transportation.

But this visible distance between the real and the prescribed also suggests that, in response to the challenges which face the sector, the options in terms of organization of drivers' work and the principles which regulate their activity cannot continue to be exclusively assumed as part of market logic (Cunha, 2005).

The analyses of the changes at work, and the values which justify privileged options, were particularly developed by the *Département d'Ergologie* at the *Université de Aix-en-Provence*, in what was designated as "ergological approach". This contribution has been decisive, as it allowed us to evolve in the reflexion prompted by the data collected in the two case studies.

Despite having its roots in another scientific tradition, the contribution of ergology in this research is intrinsically associated with an approach to the activity immersed in a world of knowledge, options, norms and values. But the heuristic character of this new theoretical contribution resulted mainly of the distinction established by ergology between market values (measurable and quantifiable) and values "without dimension" (non-quantifiable, which are associated to social rights, workers' rights and democratic deliberation) (Schwartz, 1996; Schwartz, & Durive, 2003).

In the tradition of activity ergonomics, the expression of different logics is noticeable in the nuance established between prescribed work and real work. The ergological approach has also contributed to a better comprehension of this research field, proposing the concepts of *antecedent norms* and *renormalizations* (the activity as a setting of negotiation space of the norms constructed by the subject, when facing the norms defined by others).

In the second study, the participation of workers in the debate on the type of values associated to their activity is particularly evident. As an example, it seems important to note that drivers frequently assume the decision of opening the doors, so passengers can get on and off the bus, away from the bus stops. So, as we noted, the time constraint is very significant; but, moreover, these drivers have a high risk of being penalized.

Despite being a private company, these options reveal that drivers seem to take more into account the irregularity of the service they offer, than potential income due to the transportation of more passengers. This leads us to admit that, similar to what happened in the first case study, this situation does

not just describe a driver's casual choice, but it is more an attempt to renormalize his activity.

The activity appears, in this case study, as the context of a debate between antecedent norms and the needs of the customer. Even though this activity is regulated by market values, of profitability, drivers reorientate the service they render, considering other dimensions that the antecedent norms have not foreseen.

## 5. Conclusion

With the development of the urban areas and the widespread use of the private vehicle, strategies to increase the use of public transport have evolved.

In the case of the Metropolitan Area of Porto, the recent introduction of the Metro, and the progressive widening of its network, is causing a profound restructuring of the services offered by all public transport operators. Nowadays, the main goal is to abandon a strategy exclusively aimed at guaranteeing greater access to customers, and to start creating a new coordinated collective service with the whole of the operators, with the purpose of diminishing the weight of the use of the private vehicle.

To achieve such goals, the solution cannot be satisfied by measures such as the reconversion of each driver in "outside-the-rules-drivers". It would be more adequate to rethink the rules that regulate the workers' activity. After all, the central question is what margin are they given, as the main intervenient in this service relation, to manage the activity, knowing that they must correspond to the company objectives, and responding to the many varied requests of the customers?

The analyses of driver activity in two representative situations of the contexts in which they actually work, has shown us how the activity constitutes a favourable space for the redefinition of the orientation to be given to their activity.

The results obtained allow us therefore to recognize an indispensable contribution of the ergonomic work analysis, to the understanding of drivers' priorities and to the definition of an intervention on their working conditions. But it has also led us to start a debate around the objectives inherent to the services of public transport.

The studies developed enhanced the fact that it is in the activity that a decisive discussion on the sense and on the rendering a public service takes place (Orban, 2004). A driver who opens the doors to let passengers get on away from the place indicated as a bus stop (because he knows that the waiting time, until the arrival of the next bus, is long), is he committing a transgression of his antecedent norms? Or is this a sign that should lead to a debate on the values convoked in service rendering?

More important than adopting a position that penalises this type of strategy, as if this was a real transgression, it seems fundamental to rethink the work organization and the conditions that drivers face, to guarantee a quality service to the users.

Although the notion of "public service" has been assuming an increasing mercantile connotation, we admit that it is thanks to the renormalization work that the drivers make in the activity that the service they offer is, progressively, adapted to the real needs of the customers, and contributes to a new priorities hierarchy. This reinforces our conviction that the changes previewed to this sector cannot despise workers active participation.

The lack of consideration of the role played by the drivers in this sector – which is one of the most complex in terms of regulation time (Gauderer, & Knauth, 2004) – could end up seriously compromising the project of conceiving a new path to encourage people to use public transport.

## REFERENCING

Cunha, L., & Lacomblez, M. (2007). Market and regulation of general interest in the passenger land transport sector: a debate renewed by drivers' activity. *@ctivités*, 4 (1), pp. 141-148, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

## REFERENCES

- ANTROP (2002). *Linhas de orientação estratégica para o sector de transportes colectivos rodoviários de passageiros. Caracterização do sector e aspectos particulares*. Edições ANTROP.
- Cunha, L. (2005). *Opções, Valores e estratégias: que contributos para outras racionalidades?* Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Psicologia do Trabalho. Porto: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.
- Flageul-Caroly, S. (2001). *Régulations individuelles et collectives de situations critiques dans un secteur de service: le guichet de la Poste*. Dissertation présentée pour l'obtention du grade de Docteur de l'École Pratique des Hautes Études. École Pratique des Hautes Études: Laboratoire d'Ergonomie Physiologique et Cognitive.
- Gadrey, J. (1996). *L'économie des services*. Paris: Éditions la Découverte.
- Gauderer, P. C., & Knauth, P. (2004). Pilot study with individualized duty rotas in public local transport. In Temps et activités de travail – Hommage à Yvon Quéinnec. *Le Travail Humain*, 67 (1), 87-100.
- INOFOR (2000). *O sector de transportes em Portugal*. Lisboa.
- Lacomblez, M. (2000). *Factores psicossociais associados aos riscos emergentes. Riscos emergentes da nova organização do trabalho*. Lisboa: IDICT.
- Noulin, M. (1995). Analyser l'activité et/ou comprendre le travail. *Actes du Séminaire DESUP/DESS (7-10)*. Paris: Université Paris 1, 29 mai – 2 juin.
- Orban, E. (2004). *Service Public! Individu, marché et intérêt public*. Paris: Éditions Syllepse.
- Schwartz, Y. (1996). Ergonomie, philosophie et exterritorialité. In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes. Débats épistémologiques* (pp. 141-182). Toulouse: Octarès Éditions.
- Schwartz, Y., & Durrive, L. (Eds.) (2003). *Travail & Ergologie. Entretiens sur l'activité humaine*. Toulouse: Octarès Éditions.

## RÉSUMÉ

Cette étude analyse l'activité de travail de conducteurs du secteur des transports en commun de passagers dans la zone métropolitaine de Porto. Elle tient compte des évolutions qui font suite à une politique de privatisation et, notamment, à des changements survenus au niveau de l'organisation du travail et des objectifs qui régulent cette activité. Deux cas ont été l'objet d'une attention particulière. Dans le premier cas, un parcours de bus a été sélectionné en raison du fait qu'il est exploité par trois entreprises: une entreprise publique; une autre contrôlée par l'entreprise publique parce qu'une concession lui a été attribuée; et une troisième entreprise privée. Dans le second cas, l'analyse a couvert un parcours assuré par une seule entreprise privée. Les résultats de cette recherche suggèrent que les politiques des entreprises du secteur se basent, en général, essentiellement sur des options déterminées par le marché. Toutefois, il semble que les conducteurs recherchent un équilibre entre ces options et des choix et solutions qui leurs sont propres, mais ont leur source dans le champ des valeurs *sans dimension*. La contribution de l'ergologie enrichit la réflexion concernant les stratégies et les *renormalisations* que les travailleurs effectuent, au quotidien, de manière à établir des compromis opératoires susceptibles de rendre

possible la gestion combinée des objectifs de l'activité et les besoins réels des usagers.

MOTS CLÉ:

Théorie de l'activité, Changements, Activité du conducteur, Approche ergologique, Valeurs.

RESUMEN

**Mercado y regulación del interés general en el sector del transporte vial de pasajeros: un debate renovado por la actividad de los conductores.** Este estudio analiza la actividad de trabajo de los conductores de medios de transporte público de la región metropolitana de Oporto. Considera las evoluciones que ha generado las políticas de privatización. Es decir, los cambios en el plano de la organización del trabajo y de los objetivos que regulan esta actividad. Se ha prestado particular atención a dos casos en especial. En el primer caso, se seleccionó un recorrido de autobús operado por tres empresas: una empresa del Estado, otra, en concesión, que opera bajo supervisión de esa misma empresa del Estado, y una última empresa privada. En el segundo caso, el recorrido estaba en manos solamente de una empresa privada. Los resultados finales de esta investigación sugieren que las políticas de las empresas están generalmente basadas en criterios orientados por la lógica del mercado. Por otro lado, los conductores intentan equilibrar estos criterios realizando sus propias elecciones y soluciones basadas sobre valores sin dimensión. La contribución de la ergología enriqueció la reflexión sobre las estrategias y la renormalización que los trabajadores realizan día a día, logrando establecer compromisos operativos que permiten la gestión de los objetivos de la actividad y de las necesidades reales de los usuarios.

PALABRAS-CLAVE

Teoría de la actividad, Cambios, Actividad del conductor, Abordaje ergológica, Valores

# La pratique de l'intervention d'ergonomes consultants : une approche réflexive orientée par les outils

Léonard Querelle & Jean-François Thibault

Laboratoire d'ergonomie des systèmes complexes (L.E.S.C.), Université Bordeaux II, France.

leonard.querelle@wanadoo.fr

Jean-Francois.Thibault@ergo.u-bordeaux2.fr

ABSTRACT

## The practice of ergonomist consultant: a reflexive tools-based approach

This article proposes to analyze the work of the ergonomist consultant in intervention on the basis of a service relationship model. The authors show that the activity of advising is based entirely on a service provision basis. From this point of view, it proves that the service relationship applied to the ergonomic intervention raises the issue of the objects used in the intervention. However, the theoretical outline of the service relationship must be adapted to study the ergonomic intervention. Thus we start from a reflexive point of view on the intervention to test the heuristic dimension of the model and to raise new issues.

KEYWORDS:

activity theory, ergonomist practice, service relationship, project control, ergonomic intervention

## Introduction

Au quotidien, l'ergonome utilise des outils pour réaliser ses interventions. Si ces outils sont pour partie issus du patrimoine théorique et pratique de l'ergonomie, l'une des facettes du travail de l'ergonome est de les concevoir, de les adapter et de les optimiser de manière à gagner en performance.

Comme pour la production de biens, il nous semble important d'aborder la notion de performance d'une intervention ergonomique (Thibault, 2002) au travers des outils utilisés par l'ergonome consultant. Nous allons dans un premier temps aborder l'intervention ergonomique sous l'angle de la relation de service et montrer dans un deuxième temps en quoi les outils utilisés par l'ergonome consultant structurent son intervention.

## 1.- Du conseil au modèle de la relation de service

Gadrey (1994) évoque le conseil comme étant le plus extrême des services intangibles le considérant comme une activité relationnelle par excellence. Il le définit comme une activité qui consiste :

- à analyser un problème rencontré par une organisation ;
- à proposer des solutions ou recommandations fondées sur un diagnostic ;
- à participer à la mise en œuvre des solutions ;

De fait, le conseil relève du champ de la relation de service.

Si le fondateur de la relation de service semble être Goffman (1968), nous retenons cependant la définition, plus récente, proposée par Gadrey (cf. Figure 1). Il envisage la relation de service comme « une opération visant une transformation d'état d'une réalité C, possédée ou utilisée par un consommateur – client ou usager – B, réalisée par un prestataire A, à la demande de B et souvent en relation

avec lui, mais n'aboutissant pas à la production d'un bien susceptible de circuler économiquement, indépendamment du support C » (Gadrey, 1992).

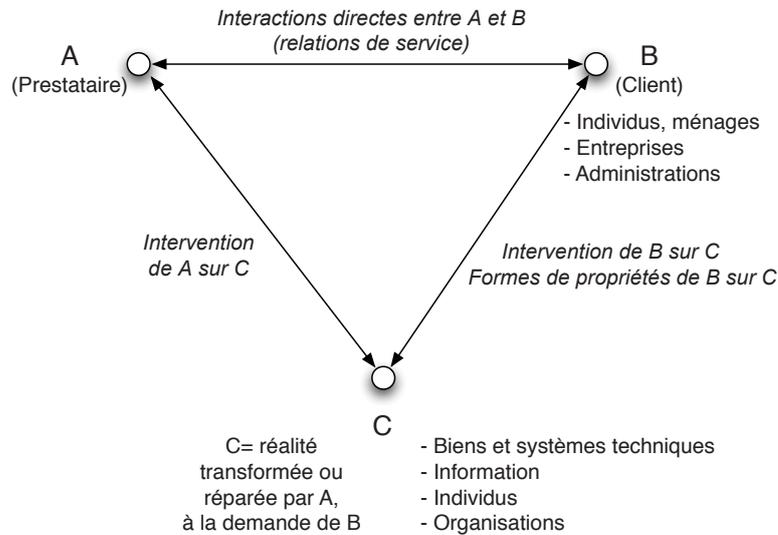


Figure 1 : Un modèle de la relation de service

De nouvelles perspectives s'ouvrent à partir des réflexions de Mayen (2005). En effet, le prestataire doit faire face à deux dimensions distinctes :

- l'objet sur lequel l'intervention doit porter ;
- la relation que l'usager entretient avec cet objet (souvent relation de dépendance).

De plus, l'engagement du prestataire implique une double activité au sein de situations de **gestion** (Jackson, 1998) :

- de son intervention sur l'objet mais aussi de l'intervention du client ;
- de la relation de service.

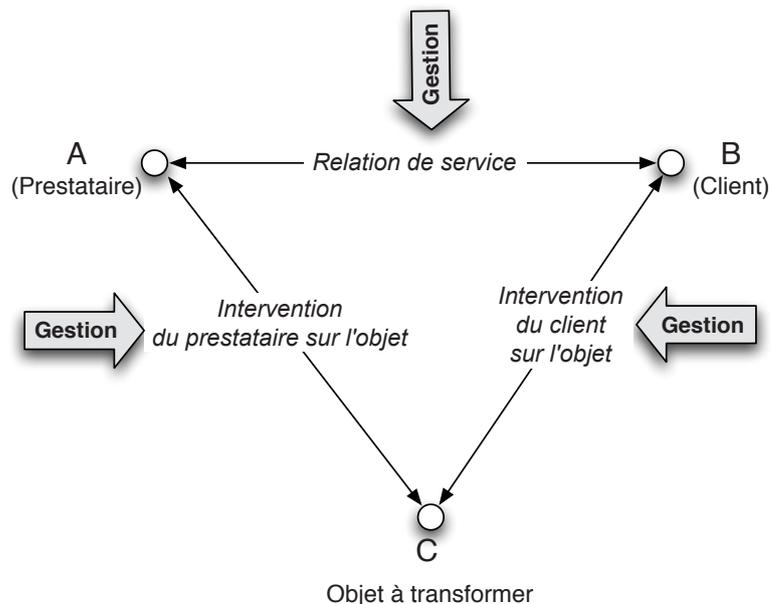


Figure 2 : La gestion de relation de service

La représentation proposée, en Figure 2, est très proche du triangle de la consultation formalisée par

Villette (2003, p. 51).

L'élément intéressant dans cette manière de décrire la relation de service repose sur le fait que l'un des objets du travail du prestataire puisse être la relation qu'entretient l'utilisateur avec cet objet. L'hypothèse peut être alors formulée ainsi « *non seulement les professionnels du service ont à construire un répertoire de connaissances portant sur l'objet technique du service, la relation entretenue par le client à l'objet et le cadre social et institutionnel dans lequel se déroule la transaction de service, mais aussi que ces trois domaines doivent être étroitement reliés en un système de représentation et d'action intégrateur* » (Mayen, 2005, p. 63).

Autrement dit, le client du service s'inscrit dans un contexte socioéconomique et institutionnel qui influence son action stratégique. D'une part, le prestataire doit donc comprendre l'ensemble des caractéristiques de cet environnement pour agir. D'autre part il dépend, lui-même, d'éléments extérieurs relatifs à son propre contexte socioéconomique et institutionnel. Ces contraintes imposées par les contextes du client et du prestataire participent à la construction d'un cadre au même titre qu'une prescription. Le consultant doit apporter la même vigilance à son intervention sur l'objet qu'à l'intervention du client sur ce même objet.

## 2.- « Système de relations de services » : perspectives pour l'intervention ergonomique

À partir des limites du modèle précité de la relation de service, nous allons envisager un modèle d'intervention ergonomique basé sur un **système de relations de services**. Bien évidemment, ce système évolue dans le temps comme les objets intermédiaires utilisés par l'ergonome consultant.

### 2.1.- Les limites du modèle de la relation de service appliqué à l'intervention ergonomique

Les invitations à regarder la pratique des ergonomes en France sous l'angle des relations de service se multiplient (Hubault, 2001 ; Cerf, & Falzon, 2005 ; Petit, 2005). A partir de ces travaux et de notre pratique réflexive d'ergonome consultant, nous allons exposer les limites et proposer de nouvelles perspectives de modélisation<sup>1</sup>.

L'application du modèle précédemment présenté (cf. Figure 2) à l'intervention ergonomique conduit à une nouvelle relecture de ce modèle. Le prestataire devient l'ergonome consultant et l'objet à transformer devient un système sociotechnique<sup>2</sup> quelle que soit la focale retenue (poste de travail, atelier, usine, ...). À partir de la notion d'utilisateur du service (que nous préférons à client qui reste trop limité à un rapport économique), le débat s'ouvre laissant apparaître plusieurs interrogations.

En effet, qui peut-être l'utilisateur du service « ergonomique » ? Dans le secteur industriel, est-ce le directeur de l'entreprise, le président-directeur général, le responsable de production, le contremaître, l'opérateur, voire le consommateur ? La question se pose tout autant dans les institutions publiques comme les hôpitaux : est-ce le directeur régional, le directeur de l'hôpital, l'ingénieur, le chef de service, le médecin, le cadre supérieur, l'infirmière, l'aide-soignant ou le patient ? Déjà un certain nombre de précautions semblent nécessaires quant à l'identification d'un des trois pôles.

La pratique quotidienne de consultant nous conduit à constater qu'il y a bien relations entre l'ergonome consultant (le prestataire) et l'utilisateur (le client). L'une des caractéristiques de la relation de service est le déséquilibre entre le prestataire et l'utilisateur, qui les installe dans une situation où ils vont être en mesure de produire à deux ce que ni l'un, ni l'autre ne pourrait réaliser seul.

1. Ces développements théoriques sont par ailleurs développés dans une thèse en cours de rédaction (Querelle).

2. Nous retenons la notion de système sociotechnique plutôt que celle d'entreprise. Cette notion se détache ainsi d'une définition juridique de l'entreprise qui pose un cadre trop restrictif.

Si l'utilisateur peut être défini comme l'acteur du système sociotechnique qui est à un instant  $t$  en relation avec l'ergonome consultant alors une limite des précédentes définitions apparaît. En effet, l'ergonome consultant est confronté à un ensemble d'acteurs ou d'utilisateurs avec qui il doit créer et entretenir autant de relations de service. La définition initiale qui proposait jusqu'ici une relation de service adressée à un unique client ne tient plus. Ainsi, les utilisateurs sont extraits du système sociotechnique pour deux raisons. D'une part, leur réseau de relations se distingue alors de celui des autres acteurs à ce moment de la relation de service par l'interaction avec le prestataire ; et d'autre part, la nature de ces relations avec le système sociotechnique se démarque de celle qu'ils ont au quotidien.

Nous proposons d'envisager l'intervention ergonomique comme un système au sens où Crozier et Friedberg l'entendent. C'est-à-dire « *que le système est un ensemble, dont les parties sont interdépendantes, qui possède donc un minimum de structuration, ce qui le distingue du simple agrégat, et qui dispose, en même temps, de mécanismes qui maintiennent cette structuration et qu'on appellera mécanismes de régulation* ». Les relations de services s'intègrent donc dans des « *systèmes d'action concret* » (Crozier, & Friedberg, 1977, p. 244). Cette réflexion invite alors à envisager la relation de service plutôt comme un **système de relations de services** où les acteurs sont interdépendants les uns des autres et doivent se « rendre service » pour arriver à produire ensemble la réponse au problème rencontré.

## 2.2.- Un système de relations de services comme modèle d'intervention ergonomique

Envisager la relation de service comme un système de relations de services souligne l'interdépendance des éléments qui font système. Toute modification sur un des éléments aura des conséquences sur l'ensemble du système et réciproquement toute non modification possède ce même potentiel. Cette dimension apporte un élément de lecture sur la complexité du métier d'ergonome consultant et plus généralement du métier de conseil qui entre en relation de service avec non pas une organisation ou une entreprise, mais bien avec des utilisateurs qui eux-mêmes agissent au sein d'un système sociotechnique qui nécessite des transformations (l'objet du service).

Le schéma initial pourrait alors évoluer ainsi :

Dans le schéma proposé (cf. Figure 3), une partie du travail de l'ergonome consultant relève de la gestion d'au moins six types de relations inhérentes à sa prestation à savoir :

- **les relations des « utilisateurs » avec le système sociotechnique** à transformer comme celles relatives aux fonctions de management stratégique et opérationnel ;
- **les relations des utilisateurs entre eux** dans leurs fonctions projet par exemple (chef de projet, concepteurs, responsable de l'industrialisation, ...) ;
- **les relations des « utilisateurs » avec l'ergonome consultant** en tant que prestataire (donneur d'ordre, fournisseur d'éléments techniques, ...) ;
- **les relations de l'ergonome consultant avec le système sociotechnique à transformer** relevant du contenu de sa prestation (analyse de l'existant, élaboration de cahier des charges, simulations, ...) ;
- **les relations de l'ergonome consultant avec les systèmes sociotechniques environnants** qui spécifient son type de positionnement comme prestataire d'une entreprise de services, comme IPRP, comme expert CHSCT, etc. ;
- **les relations du système sociotechnique à transformer avec les systèmes sociotechniques environnants** définissant le contexte général de l'intervention de l'ergonome consultant (par exemple, une intervention ergonomique dans le cadre d'un plan social diffère complètement d'une intervention au sein d'un projet

d'investissement).

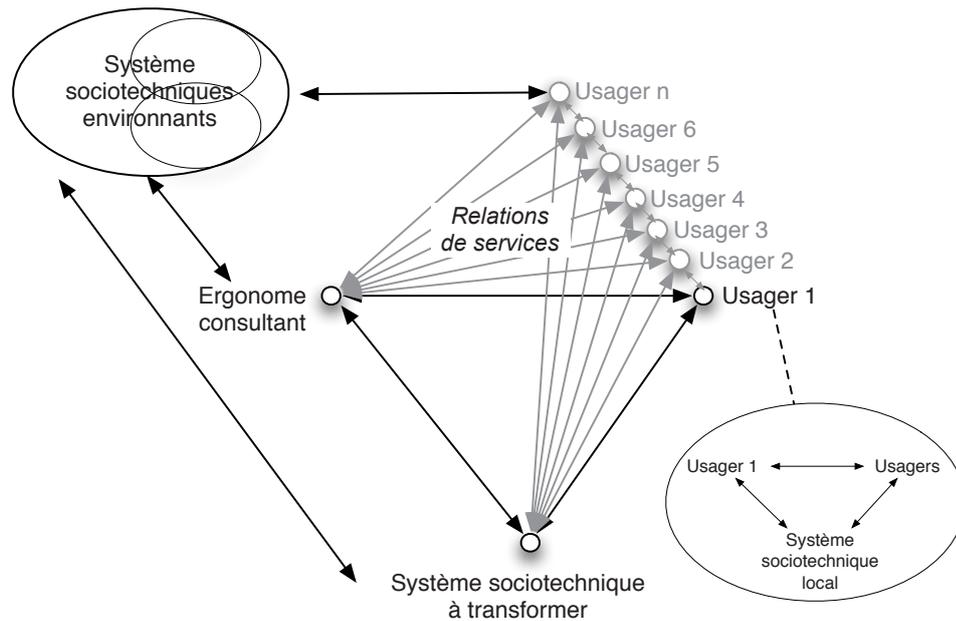


Figure 3 : Système de relations de services

Dans cette perspective, la co-construction (prestataire usagers) du positionnement de l'ergonome consultant au sein d'une conduite de projet industriel et/ou architectural se structure entre autres par ces six types de relations de services. Par exemple, les fonctions de management stratégique et opérationnel associées aux quatre familles de critères de gestion des projets (Thibault, 2000) structurent ce modèle de relations de services que l'ergonome consultant va mettre en œuvre au cours de son intervention ergonomique.

La perspective de construction sociale (Thibault, 2002 ; Daniellou, 2005) va immanquablement multiplier le nombre d'usagers de l'intervention ergonomique et par conséquent multiplier d'autant les types de relations de services. De plus, elles ne préexistent pas à l'intervention. Elles se constituent au fur et à mesure de l'avancée du service.

### 2.3.-Dimension temporelle et outils intermédiaires

Comme toute démarche constructive, l'intervention ergonomique se déroule dans un espace temporel jalonné d'étapes. En effet, l'intervention de l'ergonome consultant diffère en fonction de la temporalité du projet. De plus, du début à la fin de l'intervention les usagers vont évoluer, le plus souvent de nouveaux apparaissent modifiant les situations de gestion.

Cette dimension temporelle renvoie d'une part à un aspect dynamique et évolutif des relations de services. En effet, toute tentative de représentation d'une intervention par ce dispositif ne peut être valable qu'à un instant t.

D'autre part, cette dimension temporelle renvoie aussi à la notion de système sociotechnique à transformer. En effet, si « l'objet final » du service est la transformation ou la conception d'un système sociotechnique, il n'est jamais directement l'objet de travail pendant l'intervention. En effet, comme le décrivent Jeantet, Tiger, Vinck et Tichkiewitch (1996), la conception repose sur des objets intermédiaires qui vont permettre d'amener l'ensemble ou une partie des usagers à travailler sur l'ensemble ou une partie des éléments à concevoir.

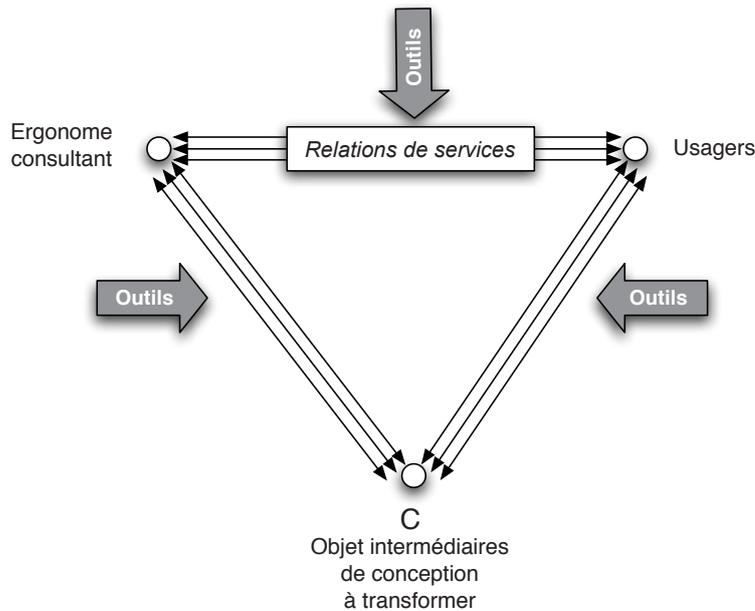


Figure 4 : Proposition de modélisation de l'intervention ergonomique

Nous proposons une ébauche de représentation de l'intervention ergonomique vue comme un système (cf. Figure 4). « L'intervention système » se déploie à la fois à l'intérieur et à l'extérieur du système sociotechnique. Pour partie, elle se réalise dans le temps et le lieu de l'entreprise concernée, mais elle est marquée par toute l'expérience du consultant voire de l'équipe de consultants. Pour une autre partie, elle est préparée à l'extérieur de l'entreprise. Il est possible de faire un parallèle entre ce qui lie ces deux « temps » et le lien « front-office », « back-office » discuté par Petit (2005).

L'intervention ergonomique n'a d'effet que sur une partie du projet. Les décideurs du système sociotechnique (PDG, directeurs industriels, chefs de projet, ...) sont les acteurs qui conservent la décision finale dans l'intervention. Des acteurs internes (opérateurs, cadres de proximité, ...) vont être mobilisés comme ressource dans l'intervention ce qui génère des effets sur l'ensemble du système sociotechnique. Le projet reste un élément de l'entreprise soumis à l'influence directe de l'ensemble des acteurs internes.

L'ergonome consultant est un acteur externe parmi d'autres avec lesquels il doit souvent coopérer. Il conçoit ou transforme des objets intermédiaires adaptés à la situation et aux objectifs de l'intervention. Si ces objets intermédiaires de conception sont classiquement des schémas, des plans, des cahiers des charges, ..., ceux-ci peuvent être aussi entièrement conçus par l'ergonome consultant lors de son intervention.

### 3.- Exemples d'outils utilisés par l'ergonome consultant

L'ergonome consultant met en œuvre plusieurs types d'outils structurant le système de relations de services, nous avons retenu ici l'exemple d'un outil de gestion de projet.

#### 3.1. Deux catégories d'outils de l'ergonome consultant dans le système de relations de services

Dans notre pratique d'ergonome consultant, nous utilisons des outils qui vont structurer notre prestation (cf Figure 5), (Thibault, 2002 ; Querelle, & Escouteloup, 2005). À partir de la modélisation précédemment explicitée, ces outils peuvent être classés en deux catégories :

- les outils support aux relations de services ;
- les outils support à la structuration des objets intermédiaires de conception.

Bien évidemment, ces outils sont évolutifs et s'inscrivent temporellement dans le projet en fonction des usagers et des objets de conception intermédiaires. Ces outils permettent de fournir des repères aux usagers à la fois de type :

- prescriptif (par exemple, intégration dans les cahiers des charges de référence à des normes en ergonomie) ;
- descriptif (par exemple, simulations de situations de travail et mise à jour de leurs déterminants) ;
- procédural (par exemple, planning de l'intervention ergonomique coordonnée au planning général du projet).

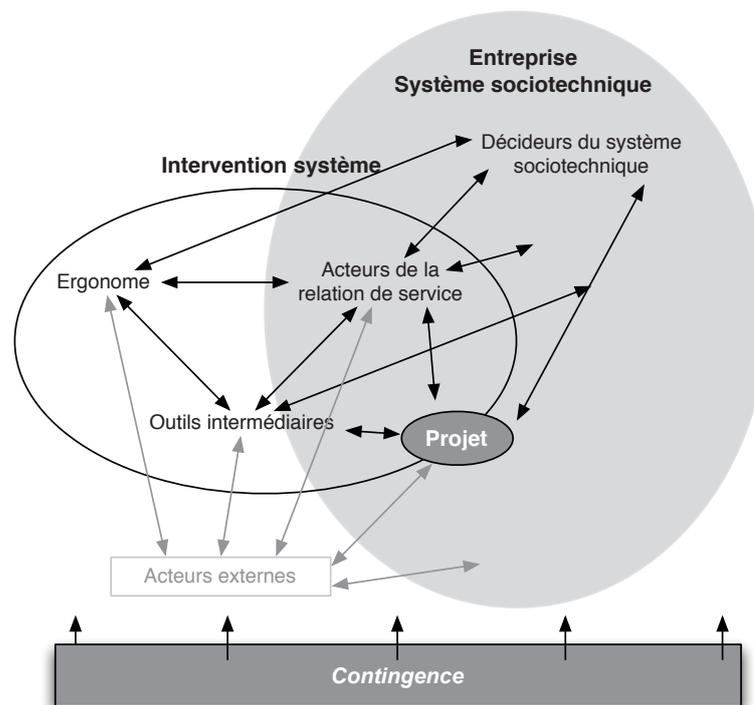


Figure 5 : Les outils intermédiaires de l'ergonome consultant dans le système de relations de services

Ainsi, ils assurent aussi une forme de traçabilité de l'intervention ergonomique et par là même le support d'une évaluation de la performance de l'intervention.

Nous inscrivons donc l'utilisation d'outils par l'ergonome consultant dans un modèle d'évaluation de la performance de l'intervention ergonomique (Thibault, 2002) dans la mesure où ceux-ci :

- sont collectivement partagés constituant un référentiel opératif commun ;
- s'inscrivent dans une dynamique de construction sociale dans et par l'intervention ergonomique ;
- sont construits, validés et utilisés comme un des indicateurs de performance ;
- sont médiateurs dans les relations entre le management stratégique et opérationnel du projet.

En effet, l'ergonome consultant gère l'évolution de ses outils au fil du déroulement de son intervention ergonomique. Il inscrit sa démarche au cœur d'une intégration transversale des informations et des modes de communication, structurant les relations de services et les objets intermédiaires de conception. Nous rejoignons là une fonction fondamentale de la gestion de projet en ingénierie simultanée à savoir « l'intégration par les données » (Durand, 2004) afin que les mêmes informations soient partagées et échangées entre les différentes fonctions de l'entreprise.

### 3.2.-Illustration par un outil de gestion

Les outils de simulations utilisés par l'ergonome (plans, maquettes, etc.) ont fait l'objet de nombreuses recherches et publications qui montrent l'importance de cette catégorie d'outil en tant qu'objet intermédiaire de la conception. Nous avons donc choisi d'illustrer notre propos en présentant plutôt un outil de gestion de projet : « le document de suivi de projet industriel ». Cet outil utilisé en intervention nous permet de structurer nos relations de services avec les différents acteurs du projet.

Tâche : partage des filets			
Situation de travail	Remarques	Repères pour la conception	État*
Aiguisage des couteaux	L'usure de la lame varie en fonction du geste et de la dureté de la chair du filet	Création d'une zone dédiée à proximité de la salle de parage	R

\*: R : réalisé, E : étude en cours ; A: abandon

Figure 6 : Document de suivi

Le document<sup>3</sup> de suivi de projet industriel (cf. Figure 6) est rédigé et maintenu à jour par l'ergonome tout au long de l'intervention ergonomique. La structure du document reprend les différentes situations de travail classées par secteur, ou par atelier. Il est basé sur l'analyse du travail effectué par l'ergonome consultant intégrant à la fois les données issues de l'analyse de situations de travail existantes mais aussi de l'analyse des déterminants des futures situations de travail. Ce document est utilisé aussi bien dans un projet relatif à des transformations sur un site existant, que dans un projet de conception de nouvelles installations.

L'intérêt majeur de ce type d'outil est de structurer et partager l'information :

- Il permet à chacun des acteurs présents ou non pendant les réunions de garder une visibilité sur l'avancée des décisions de conception et d'identifier les points restant à travailler. Les acteurs ont ainsi la possibilité d'interpeller l'intervenant et d'anticiper la préparation des travaux à venir.
- Lors de ces phases de préparation, les acteurs ont connaissance de la manière dont l'information va être présentée et utilisée. Le tableau est donc facilitateur lors des phases de préparation et de simulation avant instruction. Ensuite, lors des phases d'instruction, les décisions sont éclairées par l'ensemble des éléments relevés par les acteurs de l'entreprise et le prestataire.
- Cet outil permet aussi à l'intervenant qui participe à plusieurs projets en même temps de facilement reprendre le cours de la réflexion dans la mesure où il lui suffit en fonction du point abordé d'ouvrir le tableau au thème concerné et de contrôler l'ensemble des décisions prises et des points à travailler.
- Le tableau de bord diffusé à chaque réunion permet aussi à l'information de circuler

3. Pour plus de précisions sur cet outil, voir la présentation de Thibault (2002) au congrès de la SELF.

dans l'entreprise en dehors des temps de présence de l'ergonome. Ce qui permet aux acteurs absents ou aux instances représentatives de toujours conserver une lisibilité sur l'avancée des décisions, leurs implications et leurs limites.

Ce tableau ouvre des perspectives d'évaluation. Il permet en effet de comptabiliser le nombre d'éléments étudiés dans le projet et de le comparer au nombre d'éléments mis en œuvre par les décideurs. C'est une des traces de l'activité de travail de l'ergonome qui permet de quantifier et de qualifier les effets de sa prestation en regard du coût de son intervention.

Ce type d'outil structure les relations de services que l'ergonome consultant entretient avec les différents secteurs de l'entreprise (exploitant, ressources humaines, ingénierie, méthodes, sécurité, etc.) et avec les intervenants externes de l'entreprise (fournisseurs divers, architecte, bureau de contrôle, etc.) afin que chacun à son niveau puisse intégrer les informations relatives à l'intervention en ergonomie. Avec le support des outils informatiques, ce document est aussi facilement transmis, modifiable, transformable, autrement dit : appropriable. Ainsi, il devient régulièrement dans nos interventions le document de l'entreprise sur lequel le chef de projet coordonne les différents niveaux d'affectation des tâches, de délais, de prise de décision.

#### 4.- Conclusion

Dans l'intervention, l'ergonome consultant est confronté à une quantité importante d'acteurs « usagers » mobilisés, ce qui d'une part engendre des difficultés vis-à-vis du nombre de variables à gérer, mais d'autre part contribue à la performance de l'intervention ergonomique. Ainsi, la coproduction de relations de services et d'objets intermédiaires appelle obligatoirement un certain nombre d'acteurs nécessaires. L'ergonome consultant doit donc en permanence gérer les dimensions individuelles et collectives, alors qu'elles sont toutes deux à la fois ressources et difficultés. De plus, elles ne se « travaillent » pas de la même manière. Il doit mettre en œuvre des outils qui, tout au long de leur cycle d'utilisation, vont médiatiser le processus de conception et organiser les rapports sociaux entre les acteurs.

Cette recherche en termes de pratique réflexive, montre aussi qu'en observant le métier d'ergonome consultant sous l'angle d'un système de relations de services, il apparaît que ce métier relève autant du métier de conseil que du métier d'ergonome. Bien entendu, ce constat de la double fonction ergonome-conseil en particulier dans des domaines non traités dans ce texte (comme le type de relation commerciale entretenue par l'ergonome consultant) mérite d'être approfondi. Ainsi cet angle de compréhension de l'intervention ergonomique laisse présager de nombreuses applications pédagogiques dans la formation au métier d'ergonome consultant.

#### RÉFÉRENCEMENT

Querelle, L., & Thibault, J.-F. (2007). La pratique de l'intervention d'ergonomes consultants : une approche réflexive orientée par les outils. *@activités*, 4 (1), pp 149-159, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

#### RÉFÉRENCES

Cerf, M., & Falzon, P. (Eds.) (2005). *Situations de service : travailler dans l'interaction*. Paris: PUF.

Crozier, M., & Friedberg, E. (1977). *L'acteur et le système*. Paris: Seuil.

Daniellou, F. (2005). The French-speaking ergonomists' approach to work activity: cross-influences of field intervention and conceptual models. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6 (5), 405-427

Durand, J.P. (2004). *La chaîne invisible*. Paris: Seuil.

- Falzon, P., & Lapeyrière, S. (1998). L'usager et l'opérateur : ergonomie et relation de service. *Le travail humain*, 61 (1), 69-88.
- Gadrey, J. (1994). Les relations de service dans le secteur marchand. In J. de Bandt, & J. Gadrey (Eds.), *Relations de service, marchés de services* (pp. 23-41). Paris: CNRS Éditions.
- Goffman (1968). *Asiles*. Paris: Éditions de Minuit.
- Hubault, F. (Ed.) (2001). *La relation de service, opportunités et questions nouvelles pour l'ergonomie*. Toulouse: Octarès Éditions.
- Jackson, M. (1998). *Entre situations de gestion et situation de délibération : l'action de l'ergonome dans les projets industriels*. Thèse de doctorat d'Ergonomie. Paris: Laboratoire d'Ergonomie du CNAM.
- Jeantet, A., Tiger, H., Vinck, D., & Tichkiewitch, S. (1996). La coordination par les objets dans les équipes intégrées de conception de produits. In G. de Terssac, & E. Friedberg (Eds.), *Coopération et conception* (pp. 87-100). Toulouse: Octarès Éditions.
- Mayen, P. (2005). Travail de relation de service, compétences et formation. In M. Cerf, & P. Falzon (Eds.), *Situations de service : travailler dans l'interaction* (pp. 61-83). Paris: PUF.
- Petit, J. (2005). *Organiser la continuité du service : Intervention sur l'organisation d'une Mutuelle de santé*. Thèse de doctorat d'Ergonomie. Bordeaux: Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Querelle, L., & Escouteloup, J. (2005). The tribulations of an ambulatory sector. In R. Tartaglia, & S. Bagnara (Eds.), *Healthcare systems ergonomics and patient safety: Human Factor, a bridge between care and cure* (p.314-317). Londres: Taylor & Francis.
- Thibault, J.-F. (2000). Practice of ergonomics management in industrial design. In "Ergonomics for the new millennium", *IEA 2000, XIVth Triennial congress and human factors and ergonomics society*, San Diego, USA, pp.297-299.
- Thibault, J.-F. (2002). Quand le processus de prescription reflète la performance de l'intervention ergonomique. In J.-M. Evesque, A.-M. Gautier, Ch. Revest, Y. Schwartz, & J.-L. Vayssière (Eds.), *Les évolutions de la prescription* (pp. 370-375). Aix-en-Provence: GREACT et SELF.
- Villette, M. (2003). *Sociologie du conseil en management*. Paris: Éditions La Découverte (Collection Repères).

#### RÉSUMÉ

Cet article propose d'analyser le travail de l'ergonome consultant en intervention en partant d'un modèle théorique de la relation de service. En effet, les auteurs de ce modèle montrent que l'activité de conseil repose sur une relation de service à part entière. Dans cette perspective, il s'avère que la relation de service appliquée à l'intervention ergonomique ouvre la discussion sur les objets utilisés dans l'intervention. Cependant il est nécessaire d'adapter les contours théoriques de la relation de service pour étudier l'intervention ergonomique. C'est donc à partir d'une démarche réflexive sur la pratique de l'intervention par des ergonomes consultants que nous avons éprouver la dimension heuristique d'un tel modèle et esquisser de nouvelles perspectives.

#### MOTS CLÉ

théorie de l'activité, relation de service, conduite de projet, modèle d'intervention ergonomique

#### RESUMEN

**La práctica de la intervención de los ergónomos consultores: una**

**enfoque reflexivo orientado por las herramientas.** Este artículo se propone analizar el trabajo del ergónomo consultor que realiza intervenciones, partiendo de un modelo teórico de la relación de servicio. En efecto, los autores de este modelo muestran que la actividad de consultoría reposa enteramente sobre una relación de servicio. En este sentido, se constata que la relación de servicio aplicada a la intervención ergonómica abre la discusión acerca de los objetos utilizados en la intervención. Sin embargo, para estudiar la intervención ergonómica, se hace necesario adaptar los contornos teóricos de la relación de servicio. Por lo tanto, será a partir de un acción reflexiva acerca de la práctica de intervención de los ergónomos, que pondremos a prueba la dimensión heurística de tal modelo, así como bosquejar nuevas perspectivas.

PALABRAS-CLAVE

Teoría de la actividad, relación de servicio, conducción de proyectos, modelo de intervención ergonómica.

# The practice of the ergonomist consultant: a reflexive tools-based approach

**Leonard Querelle & Jean-François Thibault**

Laboratoire d'ergonomie des systèmes complexes (L.E.S.C.),  
Université Victor Segalen Bordeaux 2, France.  
[querelle.leonard@orange.fr](mailto:querelle.leonard@orange.fr)  
[Jean-Francois.Thibault@ergo.u-bordeaux2.fr](mailto:Jean-Francois.Thibault@ergo.u-bordeaux2.fr)

## ABSTRACT

This article proposes to analyze the work of the ergonomist consultant in intervention on the basis of a service relationship model. The authors show that the activity of advising is based entirely on a service provision basis. From this point of view, it proves that the service relationship applied to the ergonomic intervention raises the issue of the objects used in the intervention. However, the theoretical outline of the service relationship must be adapted to study the ergonomic intervention. Thus we start from a reflexive point of view on the intervention to test the heuristic dimension of the model and to raise new issues.

## KEYWORDS:

activity theory, ergonomist practice, service relationship, project control, ergonomic intervention

## Introduction

Everyday, the ergonomist uses tools to carry out his interventions. While these tools result to some extent from the theoretical and practical inheritance of ergonomics, one of the facets of the ergonomist's work is to design, to adapt and to optimize them in order to improve their performance.

As in production of goods, it seems important to approach the concept of performance in the ergonomic intervention (Thibault, 2002) through the tools used by the consultant ergonomist. We will initially approach the ergonomic intervention from the *service relationship* point of view and show how the tools are used by the consultant ergonomist and why they structure his intervention.

## 1.- From advising to the service relationship model

Gadrey (1994) presents advising like the most extreme of the intangible services and regards it as an archetypal relational activity. For him, this activity consists in:

- analyzing a problem encountered by an organization
- proposing solutions or recommendations based on a diagnosis
- taking part in the implementation of the solutions.

In fact, the consultant's practice belongs to the field of the service relationship.

If the founder of the service relationship seems to be Goffman (1968), we reiterate the definition suggested by Gadrey. He defines the service relationship as “*an operation aiming at a state transformation of a reality C, owned or used by a consumer - customer or user - B, realized by a service provider A at the request of B and often in relation with him, but not resulting to the production of a*



In this description, the significant element is that one of the objects of the service provider's work can be the relationship between the user and the object to transform. Mayen defends this hypothesis: « *not only the professionals of the service have to build a repertory of knowledge relating to the technical object of the service, the relationship maintained by the customer with the object and the social and institutional framework in which is held the transaction of service, but also that these three fields must be closely connected in a system of representation and action integrator.* » (Mayen, 2005, p. 63)

In other words, the service customer is part of a socio-economic and institutional context, which influences his strategic action. On the one hand, the service provider must understand all the characteristics of this environment to act. In addition, he depends himself on external elements relating to his own socio-economic and institutional context. These constraints imposed by the contexts of the customer and the service provider are part of the construction of a framework as well as a prescription. The consultant must bring to bear the same vigilance in his intervention of the object as in the intervention of the customer on the same object.

## 2.- “System of service relationships”: prospects for the ergonomic intervention

Starting from the limits of the above-mentioned model of the service relationship, we will consider an ergonomic model of intervention based on a **system of service relationships**. Obviously, this system evolves like the intermediate objects used by the ergonomist consultant.

### 2.1.-Limits of the model of the service relationship applied to the ergonomic intervention

In France, many authors discuss the ergonomist's practice within the service relationship model (Hubault, 2001; Cerf, & Falzon, 2005; Petit, 2005). From these works and from our own experience, we will outline the limitations and propose new perspectives<sup>1</sup>.

Based on the model previously presented (see Figure 2), applied to the ergonomic intervention led to a new second reading of this model. The service provider becomes the ergonomist consultant and the object to be transformed becomes a socio-technical system<sup>2</sup> whatever the level selected (working station, workshop, factory). From the concept of “service user” (that we prefer to “customer” which is too limited in an economic sense), the debate involves several questions.

Indeed, who can the user of the “ergonomic” service be? In the industrial sector, is this the director of the company, the CEO, the person in charge of production, the supervisor, the operator, even the consumer? In public institutions like hospitals, is it the regional manager, the director of the hospital, the engineer, the head of department, the doctor, the senior staff, the nurse, the assistants or the patient? Already, a certain number of precautions seem necessary regarding this definition.

The daily practice of the consultant involves relationships between the consulting ergonomist (the service provider) and the user (the customer). One of the characteristics of the service relationship is the imbalance between the service provider and the user, who places both of them in a situation where they will be able to produce together what neither one could achieve alone.

If the user can be defined as the actor of the socio-technical system, which is be at one moment “T” in the relationship with the consultant ergonomist, a limitation in the preceding definitions becomes manifest. Indeed, the consulting ergonomist is confronted with a set of actors or users with which he/she must create and maintain service relationships. The initial definition, which proposed a service

1. These theoretical considerations are developed at length in a thesis in progress by Léonard Querelle

2. We prefer the concept of socio-technical system rather than company. This notion is detached from a legal definition of the company which poses too restrictive a framework.

relationship addressed to a single customer, cannot no longer be used. Thus, the users are removed from the socio-technical system for two reasons. On the one hand, their network of relationships is distinguished from the other actors, at the moment of the service relationship, by the interaction with the service provider. On the other hand, the nature of these relationships to the socio-technical system dissociates those they have with daily work.

We propose to consider the ergonomic intervention like a system within the terms of Crozier and Friedberg. That is: “*the system is a unit of interdependent parts, which thus has a minimum of structuring, which distinguishes it from the simple aggregate, and which lays out, at the same time, mechanisms which maintain this structuring and which one can call mechanisms of regulation*”. Therefore, the service relationships are integrated in “*systems of concrete action*” (Crozier, & Friedberg, 1977, p. 244). Then, this implies that the service relationship is a **system of services relationships** where the actors are interdependent from each other and must “help” to manage and to produce together the response to the problem encountered.

## 2.2.-A system of services relationships like a model of the ergonomic intervention

To consider the service relationship as a system of services relationships underlines the interdependence of the system’s elements. Any modification on one of the elements will have consequences on the whole of the system, as will any decision not to change anything. This dimension makes the work of the ergonomist consultant more complex. More generally, it can explain the profession of consulting which involves *services relationships* not with an organization or a company, but with **users**, who themselves act within a socio-technical system that requires changes (the object of the service).

The initial diagram could thus be modified:

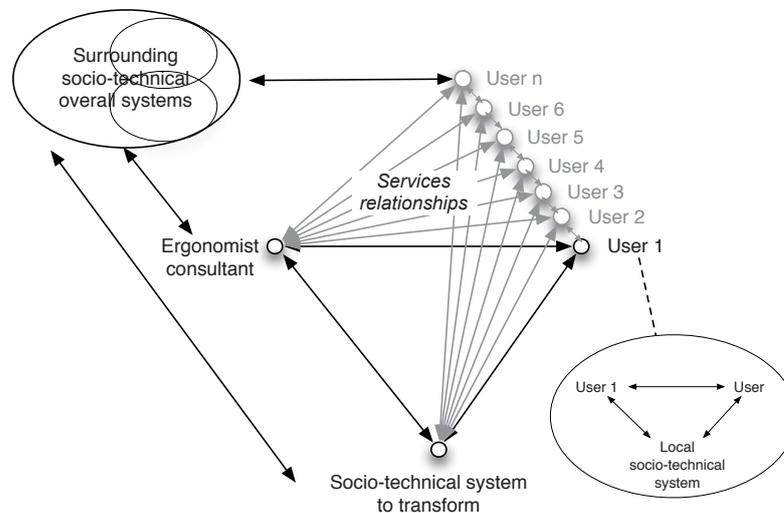


Figure 3: System of services relationships

Part of the consultant ergonomist’s work concerns the management of the various types of relationships (see Figure 3) inherent in the service provided:

- Relationships of “users” with the socio-technical system to transform like those relating to the functions of strategic and operational management.
- Relationships of users between themselves in their project functions: for example, (project manager, designers, industrialization manager, ...)
- Relationships of the “users” with the consultant ergonomist as a service provider (customer,

- supplier of technical elements ...)
- Relationships of the consultant ergonomist with the socio-technical system to be changed, object of the service (analyses of situations, drawing up specifications, simulations,).
  - Relationships of the consultant ergonomist with the surrounding socio-technical systems, which specify its position.
  - Relationships of the socio-technical system to transform with the surrounding socio-technical systems defining the general context of the ergonomic intervention; (for example, an ergonomic intervention with a social plan differs completely from an intervention within an investment project).

From this point of view, the co-construction (service provider – users) of the consultant ergonomist's position within an industrial and/or architectural project control is structured on one hand by the services relationships. For example, the functions of strategic and operational management associated to the four families of criteria of project management (Thibault, 2000) fit perfectly in this services relationships model, which the consultant ergonomist will implement during his ergonomic intervention.

The prospect for social construction (Thibault, 2002; Daniellou, 2005,) inevitably will multiply the number of users of the ergonomic intervention and consequently will multiply the number of services relationships. Moreover, these relationships do not pre-exist the intervention, they are constituted progressively as the intervention advances.

### 2.3.-Temporal dimension and intermediate tools

Like any constructive approach, the ergonomic intervention proceeds in stages over time. Indeed, the intervention differs with the project's temporality. Moreover, from the beginning to the end of the intervention, the users will evolve and generally some new ones appear, thus modifying the situations of management.

This temporal dimension involves, on the one hand, a dynamic and evolutionary aspect of services relationships. Indeed, any attempt to represent this model is valid only at one moment "T".

In addition, this temporal dimension also involves the concept of the socio-technical system to be changed. Indeed, if "the final object" of the service is the change or the design of a socio-technical system, it is never directly the object of work during the intervention. As shown by Jeantet, Tiger, Vinck and Tichkiewitch (1996), the design rests on intermediate objects, which will make it possible to bring the unit or part of the users to work on the unit or part of the elements to be designed.

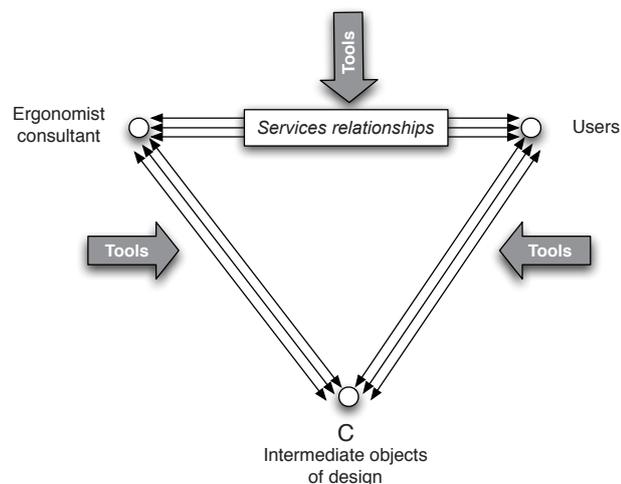


Figure 4: Proposal for a model of the ergonomic intervention

We propose a representation of the ergonomic intervention seen as a system (see Figure 4). “The intervention system” is simultaneously outside and inside the socio-technical system. To some extent, the intervention is carried out in the time and the place of the company concerned, but it is marked by all the experience of the consultant and even by the team of consultants, if one is involved. Moreover, it is prepared outside the company. One can draw a parallel between what binds these two “times” and the link between “front office” and “back office” discussed by Petit (2005).

The ergonomic intervention has an effect only on part of the project. The decision-makers of the socio-technical system (chairman, industrial directors, project leaders...) are the actors who have the final decision in the intervention. Inside actors (operators, frameworks of proximity...) will be mobilised as a resource in the intervention and this has effects on the unit of the socio-technical system. The project remains an element of the company subjected to the direct influence of the set of internal actors.

The consultant is an external actor among others with whom the set must often cooperate. The consultant designs or transforms intermediate objects adapted to the situation and the objectives of the intervention. If these intermediate objects of design are classical such as diagrams, plans and schedules, they can also be entirely designed by the consultant during his/her intervention.

### **3.- Examples of tools used by the consulting ergonomist**

The consultant implements several types of tools structuring the system of services relationships. Here we discuss the example of a project management tool.

#### **3.1.- Two categories of the consultant ergonomist’s tools in the system of services relationships**

In our practice of consultant ergonomist, we use tools which structure our service (see Figure 5) (Thibault, 2002; Querelle, & Escoutelou, 2005). On the basis of the model previously explained, these tools can be classified in two categories:

- tools supporting services relationships ,
- tools supporting the structuring of intermediate design objects .
- Obviously, these tools can change over time while being temporarily part of the project. These tools make it possible to provide reference marks of various types for the users:
- prescriptive (for example, reference to ergonomic standards in specifications)
- descriptive (for example, simulations of work situations and updates of their determinants)
- procedural (for example, planning of the ergonomic intervention adjusted to overall project planning)

Thus, they also ensure part of the traceability of the ergonomic intervention and provide the support for performance evaluation of the intervention.

We consider the use of tools by the consultant within the framework of a model of performance evaluation (Thibault, 2002) insofar as the tools:

- are collectively shared and constitute a common operative reference framework
- evolve within a dynamic of social construction in and by the ergonomic intervention
- are built, validated and used as performance indicators
- are mediators in the relationships between the strategic and operational management of the project

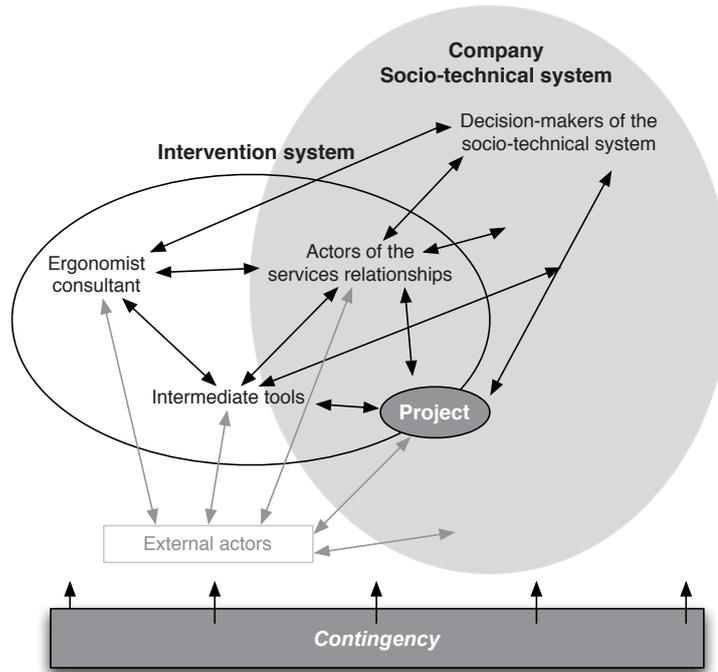


Figure 5: Intermediate tools of consulting in the system of services relationships

The consultant manages these tools during the intervention and decides how they are to change. His/her work lies at the heart of a transversal integration of information and modes of communication that structure the services relationships and the intermediate objects of design. This notion harks back to the notion of project management in concurrent engineering, i.e. “integration of data” (Durand, 2004). For data to be integrated, the same information is shared and exchanged between the various functions of the company.

### 3.2.-Illustration of a management tool

The tools for simulations used by ergonomist (plans, models, etc) made the object of many research and publications, which show the importance of this category of tool as an intermediate object of the design. We thus chose to illustrate this article with a management tool rather, namely “the monitoring document of industrial project”, and by showing how this tool that we use in intervention makes it possible to structure our services relationships with the various actors of the project.

Task: Cutting fillet of fish			
Work situation	Remarks	Landmark design	State*
Sharpening knives	Blade wear varies with cutting gesture, fish thickness	Create a dedicated room adjoining to the cutting shop	R

\*: R : réalisé, E : étude en cours ; A: abandon

Figure 6: Monitoring document of industrial project

The monitoring document<sup>3</sup> for an industrial project (see Figure 6) is written and updated by the er-

3. For more precise details on this tool, see the presentation of Thibault (2002) at the SELF congress.

gonomist throughout the intervention. The structure of the document includes the various situations of work classified according to sector or workshop. It is based on the analysis of the work carried out by consultant and includes the data resulting from the analysis of existing work situations and future ones. The document is used to change existing sites and in the design of new installations.

The major interest of this type of tool is to structure and share information:

- It makes it possible for each actor, present or not during meetings, to keep track of the project, the design decisions and to identify the points remaining to be cleared up. The actors are able to raise points with the ergonomist and to anticipate work still remaining to be done.
- During these phases of preparation, the actors are informed how the information will be presented and used. This tool is thus a facilitator during the phases of preparation and simulation before instructions are finally given. During the latter phase, the decisions are taken on the basis of all the elements or points raised by the actors of the company and the service provider.
- This tool also allows the ergonomist, who is participating in several projects at the same time, to come back to the project at a later date, since all he/she needs to do is reopen the indicator panel, consult the topic concerned and check the decisions already taken and the points still requiring attention.
- The indicator panel that all attendees at each meeting receive also makes it possible to circulate information within the company without the direct intervention of the ergonomist. In this way, absent or representative authorities can always keep up to date on decisions taken, their implications and their limitations.
- This framework opens prospects for evaluation. It makes it possible to enter the number of elements studied in the project and to compare them with the number of elements implemented by the decision-makers. It represents a trace of the ergonomist's work, making it possible to quantify and qualify the cost effectiveness of the intervention.

This type of tool structures the services relationships, which the ergonomist maintains with the various sectors in the company (owner, human resources, engineering, methods, safety, etc) and with external service providers (e.g. suppliers, architects, control office, etc.) so that each actor can incorporate information relating to the intervention. With the support of data-processing tools, the document is easily transmitted and modified. In fact, one could here coin the term “appropriation capability” to describe the usefulness of the document. In this way, it regularly becomes the company document according to which the project leader coordinates various levels of assigning tasks, and making decisions.

## 4.- Conclusion

In the ergonomic intervention, the ergonomist is confronted with many actors and interlocutors. On the one hand, this creates difficulties with regard to the number of management variables; on the other, however, it contributes to the performance of the ergonomic intervention. Thus, the co-production of services relationships and intermediate objects necessarily involves a number of actors. The consultant must permanently handle individual and collective dimensions that are both resources and difficulties; moreover, you cannot always “do it the same way”. He/she thus implements tools which, throughout their life cycle, mediate the design process and help to organise the social relationships between the actors involved.

This analysis of the ergonomic intervention in terms of reflexive practise also demonstrates that by observing the ergonomist's work from the angle of a system of services relationships, the profession can be seen as one in which advice is given as much as situations are analysed. Of course, this notion

of the dual function of the ergonomist-adviser deserves more attention in fields not discussed in this article, such as the commercial relationships in which the ergonomist is involved. This viewpoint suggests further approaches in the teaching of the profession of ergonomist.

#### REFERENCING

Querelle, L., & Thibault, J.-F. (2007). The practice of the ergonomist consultant: a reflexive tools-based approach. *@ctivités*, 4 (1), pp. 160-169, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

#### REFERENCES

- Cerf, M., & Falzon, P. (Eds.) (2005). *Situations de service : travailler dans l'interaction*. Paris: PUF.
- Crozier, M., & Friedberg, E. (1977). *L'acteur et le système*. Paris: Seuil.
- Daniellou, F. (2005). The French-speaking ergonomists' approach to work activity: cross-influences of field intervention and conceptual models. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6 (5), 405-427
- Durand, J.P. (2004). *La chaîne invisible*. Paris: Seuil.
- Falzon, P., & Lapeyrière, S. (1998). L'utilisateur et l'opérateur : ergonomie et relation de service. *Le travail humain*, 61 (1), 69-88.
- Gadrey, J. (1994). Les relations de service dans le secteur marchand. In J. de Bandt, & J. Gadrey (Eds.), *Relations de service, marchés de services* (pp. 23-41). Paris: CNRS Éditions.
- Goffman (1968). *Asiles*. Paris: Éditions de Minuit.
- Hubault, F. (Ed.) (2001). *La relation de service, opportunités et questions nouvelles pour l'ergonomie*. Toulouse: Octarès Éditions.
- Jackson, M. (1998). *Entre situations de gestion et situation de délibération : l'action de l'ergonome dans les projets industriels*. Thèse de doctorat d'Ergonomie. Paris: Laboratoire d'Ergonomie du CNAM.
- Jeantet, A., Tiger, H., Vinck, D., & Tichkiewitch, S. (1996). La coordination par les objets dans les équipes intégrées de conception de produits. In G. de Terssac, & E. Friedberg (Eds.), *Coopération et conception* (pp. 87-100). Toulouse: Octarès Éditions.
- Mayen, P. (2005). Travail de relation de service, compétences et formation. In M. Cerf, & P. Falzon (Eds.), *Situations de service : travailler dans l'interaction* (pp. 61-83). Paris: PUF.
- Petit, J. (2005). *Organiser la continuité du service : Intervention sur l'organisation d'une Mutuelle de santé*. Thèse de doctorat d'Ergonomie. Bordeaux: Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Querelle, L., & Escouteloup, J. (2005). The tribulations of an ambulatory sector. In R. Tartaglia, & S. Bagnara (Eds.), *Healthcare systems ergonomics and patient safety: Human Factor, a bridge between care and cure* (p.314-317). Londres: Taylor & Francis.
- Thibault, J.-F. (2000). Practice of ergonomics management in industrial design. In "Ergonomics for the new millennium", *IEA 2000, XIVth Triennial congress and human factors and ergonomics society*, San Diego, USA, pp.297-299.
- Thibault, J.-F. (2002). Quand le processus de prescription reflète la performance de l'intervention ergonomique. In J.-M. Evesque, A.-M. Gautier, Ch. Revest, Y. Schwartz, & J.-L. Vayssière (Eds.), *Les évolutions de la prescription* (pp. 370-375). Aix-en-Provence: GREACT et SELF.
- Villette, M. (2003). *Sociologie du conseil en management*. Paris: Éditions La Découverte (Collection Repères).

#### RÉSUMÉ

**La pratique de l'intervention d'ergonomes consultants : une approche réflexive orientée par les outils.** Cet article propose d'analyser le travail de l'ergonome consultant en intervention en partant d'un modèle théorique de la relation de service. En effet, les auteurs de ce modèle montrent que l'activité de conseil repose sur une relation de service à part entière. Dans cette perspective, il s'avère que la relation de service appliquée à l'intervention ergonomique ouvre la discussion sur les objets utilisés dans l'intervention. Cependant il est nécessaire d'adapter les contours théoriques de la relation de service pour étudier l'intervention ergonomique. C'est donc à partir d'une démarche réflexive sur la pratique de l'intervention par des ergonomes consultants que nous avons éprouver la dimension heuristique d'un tel modèle et esquisser de nouvelles perspectives.

#### MOTS-CLEFS

Théorie de l'activité, relation de service, conduite de projet, modèle d'intervention ergonomique

#### RESUMEN

**La práctica de la intervención de los ergónomos consultores: una enfoque reflexivo orientado por las herramientas.** Este artículo se propone analizar el trabajo del ergónomo consultor que realiza intervenciones, partiendo de un modelo teórico de la relación de servicio. En efecto, los autores de este modelo muestran que la actividad de consultoría reposa enteramente sobre una relación de servicio. En este sentido, se constata que la relación de servicio aplicada a la intervención ergonómica abre la discusión acerca de los objetos utilizados en la intervención. Sin embargo, para estudiar la intervención ergonómica, se hace necesario adaptar los contornos teóricos de la relación de servicio. Por lo tanto, será a partir de un acción reflexiva acerca de la práctica de intervención de los ergónomos, que pondremos a prueba la dimensión heurística de tal modelo, así como bosquejar nuevas perspectivas.

#### PALABRAS-CLAVE

Teoría de la actividad, relación de servicio, conducción de proyectos, modelo de intervención ergonómica.

# La théorie de l'activité comme aide à la conception d'équipement de navigation

C.A. Bjørkli<sup>a</sup>, B.K. Røed<sup>b</sup>, H.V. Bjelland<sup>b</sup>, K.S. Gould<sup>c</sup>, T. Hoff<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Department of Product Design, Norwegian University of Science and Technology, 7491 Trondheim, Norway

<sup>b</sup>Department of Psychology, Norwegian University of Science and Technology, 7491 Trondheim, Norway

<sup>c</sup>Section for Occupational Medicine, Faculty of Medicine, University of Bergen, 5018 Bergen, Norway

<sup>d</sup>Department of Psychology, University of Oslo, Blindern, 0317 Oslo, Norway

## ABSTRACT

### Activity theory as a supportive framework in design of navigation equipment

This study reports on the use of Activity Theory as a supportive framework in a design process. Crews on Fast Patrol Boats in the Royal Norwegian Navy were observed during high-speed navigation in coastal waters. The unit of analysis was the navigation team of five persons in their work. Activity was regarded as situated actions shaped by tools, objects and constraints. The framework of Activity Theory was used to form a design language that encompassed the aspects relevant to design and navigation. Based on the findings, a prototype of a automated steering system was built. We suggest that in design process, Activity Theory moves the focus from the technical qualities of artefacts towards how artefacts are used as tools to mediate activity.

## KEYWORDS

Activity theory, design, ships, navigation

## 1.- Introduction

L'équipage d'un bateau le pilote en coopérant et en utilisant des équipements modernes afin de naviguer en toute sécurité. Un bateau est un système dynamique qui est fortement influencé par des facteurs environnementaux tels que la météo, le vent et la visibilité.

Depuis les dix dernières années, les systèmes automatisés sont fréquemment utilisés dans la navigation maritime. Malgré la complexité des bateaux modernes, la conception de l'agencement de la passerelle et des artefacts de navigation ne fait traditionnellement pas l'objet d'un processus explicite de conception. La sûreté des opérations est considérée comme assurée par le respect des prescriptions techniques et fonctionnelles établies par des sociétés de classification et les organismes internationaux.

Une conception centrée sur la technologie focalise les concepteurs sur les caractéristiques techniques des artefacts eux-mêmes, plutôt que sur leur utilisation réelle. En utilisant la théorie de l'activité (TA), nous avons voulu élargir ce champ pour décrire en quoi les artefacts présentent plus que de simples propriétés techniques et formelles. Dans cette étude, nous investiguerons comment une telle approche peut influencer la conception.

Les démarches de conception soulignent généralement la nécessité de comprendre le contexte dans lequel des produits doivent être utilisés. Cependant, ces approches sont principalement des moyens d'identifier et d'organiser les étapes dans un processus de conception, plutôt que des cadres théori-

ques basées sur la recherche et guidant les modalités de description des contextes d'utilisation. En s'appuyant sur la théorie de l'activité, il est possible d'améliorer les démarches de conception en fournissant des outils pour comprendre la signification et l'implication du contexte.

Dans un processus de conception, la théorie de l'activité vise à établir le lien entre des descriptions du travail et la conception des artefacts. C'est une étape essentielle qui peut être décomposée en deux sous-étapes. En premier lieu, la théorie de l'activité peut être utilisée pour donner une description du travail. En second lieu, elle peut contribuer à un « langage de conception », qui représente les aspects du travail pertinents pour la conception (Beyer, & Holzblatt, 1998). Cet article s'intéresse principalement au deuxième aspect, bien que l'élaboration d'un langage de conception se base nécessairement sur une étude plus globale de l'activité de navigation (Bjørkli, Red, & Hoff, 2006). Nous décrirons le cadre de la théorie de l'activité, mais en se limitant aux aspects qui ont été pris en compte pour les objectifs de conception.

### 1.1.-La théorie d'activité

Le modèle fondamental de l'activité est basé sur le modèle complexe d'Engeström d'un système d'activité (Engeström, 1999). Initialement Engeström souligne l'influence culturelle et historique sur l'activité. Pour modéliser le comportement produisant des mécanismes dans la navigation maritime, nous considérons l'activité comme des *actions situées* se déroulant sur des périodes plus courtes. Le modèle situé de l'activité adopté dans cette étude prend également en compte les contraintes, comme proposé par Norros (Norros, 2004). Le modèle est montré sur la Figure 1. Par cette approche, on cherche à relativiser les facteurs historiques, tels que les aspects culturels ou le développement des habits.

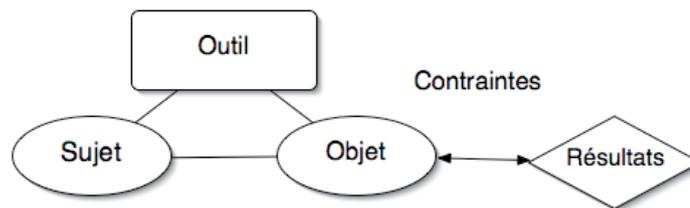


Figure 1 : La représentation des actions situées

Le *sujet* est un individu ou un groupe. L'*objet* est ce qui dirige l'activité. Le sujet n'est pas en relation directe avec l'objet, mais indirectement par l'utilisation d'outils. Les outils sont utilisés pour médiatiser l'activité vers l'objet. Cette étude souligne deux formes de médiation (Rabardel, & Béguin, 2005) :

La *médiation réflexive* qui renvoie à la création de relations entre les outils et le sujet, et comment le sujet utilise des outils comme aide. Un exemple serait la manière dont les gens emploient des codes de couleur dans l'utilisation d'un logiciel afin de mémoriser l'état d'un processus en cours.

Les *médiations interpersonnelles* concernent les relations médiatisées avec les autres. Un exemple serait des programmes informatiques permettant des développements à partir de travaux précédents d'autres personnes.

L'objet est transformé en une certaine forme de *résultats*. Le modèle présente une flèche bidirectionnelle entre l'objet et les résultats, les résultats influencent également l'objet. Ce rapport mutuel est déterminé par des *contraintes*. Les contraintes sont des caractéristiques systémiques fonctionnelles qui dépendent de l'environnement. Les sujets dans différents systèmes (par exemple différents types de navire) agissent en fonction de contraintes différentes (Bjørkli, Øvergård, Røed, & Hoff, 2006)).

Dans le monde réel, le changement et le développement sont des dimensions distinctives de l'activité. On utilise le terme « *tension* » pour décrire les inadéquations ou les conflits avec d'autres acti-

vités ou dans le développement d'une activité. En ce sens, les systèmes d'activité se déploient par la résolution de ces conflits.

Le dernier point que nous évoquerons ici concerne la structure hiérarchique de l'activité (Kuutti, 1996). Au sommet de la hiérarchie est l'activité, qui est toujours orientée par un motif. En dessous des activités sont les actions. Les actions sont orientées vers des buts conscients, où le but est structuré par une représentation mentale du résultat à obtenir (Leontev, 1974). Les buts sont atteints par des enchaînements d'actions, et sont réalisés par des opérations en relation étroite avec les conditions réelles de l'activité.

## 2.- Méthodes

Afin d'élaborer des connaissances sur l'activité des membres de l'équipage, et sur l'usage des équipements de navigation, une étude de cas a été réalisée à bord de vedettes rapides norvégiennes ("Fast Patrol Boats", FPB). Deux équipages ont été étudiés pendant des exercices navals en 2003 et 2004. Des observations directes et indirectes ont été effectuées, au total 120 heures de vidéo ont été recueillies. Des entretiens semi-directifs ont été menés avec les membres de l'équipage.

## 3.- Résultats

La « Hawk-class FPB » mesure 36,5 mètres de long, 6,2 mètres de large, et atteint une vitesse dépassant les 30 noeuds (15.4 mètres/second) [9]. Le bateau est conçu et construit pour la navigation à grande vitesse dans les eaux côtières. La mission principale du navire est la patrouille et l'affirmation de la présence nationale dans les eaux territoriales. Les vedettes sont pilotées par un équipage de cinq personnes, travaillant sur la passerelle du bateau.

La mission du bateau implique la conduite de plusieurs activités simultanées. Dans notre étude, nous limiterons le champ à l'activité de navigation, qui est l'unité de l'analyse.

Le sujet de notre étude est l'équipe de navigation se composant de cinq personnes ; l'homme de guet, l'homme de barre, le routeur, le commandant, et le navigateur. Une vue d'ensemble de leur zone de travail est montrée sur le schéma 2.

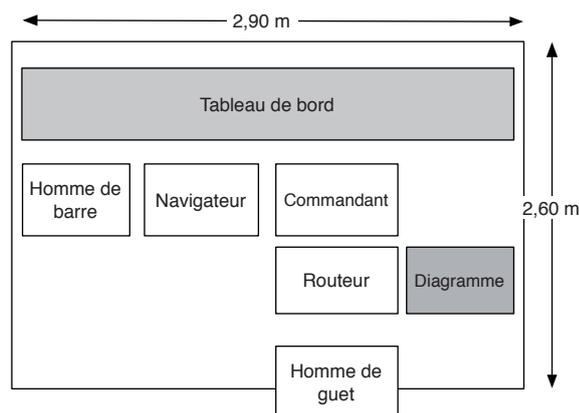


Figure 2 : Vue d'ensemble du lieu de travail de l'équipage.

Le navigateur est la cheville ouvrière de l'équipe. Il est responsable de la planification et de la réalisation du trajet. Pendant la planification, le navigateur trace des lignes sur les diagrammes papier représentant la route à suivre. Au cours de la navigation, il vise à suivre la route prévue, il est aidé par le routeur. Le routeur communique des informations à partir du diagramme papier. L'homme de guet est situé à l'extérieur de la cabine de pilotage et rend compte d'informations dont le navigateur doit

tenir compte comme les phares et la présence d'autres navires. L'homme de barre dirige le bateau selon les ordres directs du navigateur. L'officier commandant a la responsabilité générale du bateau. Sur le pont, il supervise et contrôle l'exécution du travail de l'équipage.

La navigation consiste à déterminer la position du bateau et en sa manoeuvre. La détermination de la position concerne la position du bateau. Le navigateur et le routeur coopèrent afin d'avoir une connaissance continue de la position du bateau. La manoeuvre correspond au mouvement du navire : sa vitesse et sa direction. Le navigateur ajuste la vitesse lui-même, et donne des ordres à l'homme de barre pour contrôler l'orientation du navire.

L'objet de l'équipage peut être expliqué en référence à la structure hiérarchique de l'activité. Le motif de l'activité est de suivre la route prévue. Les actions sont subordonnées au motif. Les actions primordiales consistent à diriger le bateau, contrôler la vitesse, faire le point, et tracer sur un diagramme la progression du navire. Les membres de l'équipage effectuent ces actions individuellement. Les actions sont accomplies par des opérations qui sont exécutées à l'aide d'artefacts.

Les artefacts les plus utilisés sont le gouvernail et la boussole, utilisés par l'homme de barre pour la direction. De plus, le navigateur contrôle la vitesse en réglant les moteurs, en utilisant des manettes de puissance. Le navigateur utilise également le dispositif optique de relèvement pour faire le point. Le routeur utilise des crayons et des règles pour la réalisation des diagrammes papier. L'outil le plus important du commandant de bord est le radar situé au centre de son pupitre de travail.

Les membres d'équipage mènent leur travail de manière à transformer l'objet « voyage sûr et efficace » en des mouvements spécifiques du bateau.

### **3.2.-La dynamique de la navigation**

La navigation est une activité dynamique, et des tensions sont toujours présentes. Ces tensions peuvent avoir un impact plus ou moins grand sur l'activité. Avant de décrire les effets de ces tensions sur l'activité, nous considérerons la dynamique de la navigation.

Le plan de navigation est spécifié quand le bateau est à quai au port. À partir du moment où le bateau quitte le port, le plan de navigation est confronté au monde réel. La rencontre d'autres navires ne peut être déterminée à l'avance, mais doit être prévue dans l'exécution du plan de navigation.

Pour que le navigateur se construise une représentation interne du plan et l'actualise, il est en permanence en communication avec le routeur et l'homme de guet.

Le plan de navigation matérialisé dans le diagramme est un outil utilisé pour la médiation interpersonnelle que le routeur ajuste en fonction du travail du navigateur. Le trajet et la distance à parcourir est communiqué entre le navigateur et le routeur. À intervalles réguliers, le routeur calcule la position des bateaux sur le diagramme, et estime les positions futures. Quand le navigateur a reçu et a compris l'information qu'on lui a transmise, il accuse réception. Si le navigateur a un doute sur la signification de l'information, il demande au routeur de répéter ou de vérifier. Quand le navigateur et le routeur discutent du trajet futur, le diagramme sert de cadre de référence commun.

Une forme particulière de médiation réflexive est l'utilisation du compas de relèvement par le navigateur. Dans la navigation, des caractéristiques de l'environnement sont souvent utilisées comme des indices du déplacement. Par exemple, l'emplacement relatif d'un phare par rapport au bateau peut constituer un indice spatial relatif à son déplacement. Dans ce cas, le navigateur peut alors pointer l'emplacement par avance sur le compas de relèvement, de manière à identifier l'endroit où le phare deviendra visible étant donné le plan de navigation. Ces prévisions sur la direction, ou sur l'emplacement à partir duquel une caractéristique environnementale deviendra visible du bateau, sont utilisées comme indice de l'évolution du trajet. L'avantage est que le navigateur n'a plus à mémoriser le déplacement, il lui suffit de le lire directement sur l'écran du compas de relèvement. L'outil fournit alors une représentation figurative du déplacement, et se substitue ainsi à des listes de nombres à trois chiffres. D'abord, il pourra obtenir une idée générale du prochain cap en estimant grossièrement l'angle du compas de relèvement. Ensuite, il pourra lire le cap exact en regardant l'affichage. L'information du prochain cap n'est pas simplement *extériorisée* de la mémoire à court terme, mais également donnée par une représentation spatiale grâce à la position réelle du dispositif de pointage.

Tout comme le diagramme, le dispositif de relèvement soulage la mémoire d'informations de détail. En outre, ces artefacts portent également en eux une projection des activités à venir. Les prévisions du diagramme concernent des périodes longues (par exemple le voyage entier) alors que le dispositif de relèvement porte sur des échéances plus courtes (par exemple le prochain cap ou le prochain objet de navigation).

### 3.3.-Des tensions graves

L'activité peut se trouver empêtrée dans une séquence où elle « tourne à l'aigre », lorsqu'elle est confrontée à de sérieuses tensions. Ce qui signifie que des tensions mineures et non problématiques peuvent se conjuguer et générer une rupture (Woods, & Sarter, 2000). Nous décrirons par la suite une situation dans laquelle plusieurs tensions se conjuguent et fragilisent l'activité.

Les facteurs qui seront décrits sont : les interactions de l'équipage avec différents types de tensions ; les contraintes environnementales, les tensions internes et externes.

Les contraintes environnementales, telles que la lumière du jour, influencent l'activité. Ceci est démontré par l'exemple suivant. En raison de l'obscurité, les points de référence pour « faire le point » n'étaient pas visibles. Il s'en est suivi une incertitude sur la position du bateau. Le navigateur en a pris acte, mais a décidé que la position était assez précise pour continuer la navigation. Dans les cinq minutes suivantes, ceci a conduit à une rupture dans l'activité. La position du bateau est devenue de plus en plus incertaine, amenant le navigateur à envisager de stopper .

La séquence a été rendue bien plus complexe parce qu'un bateau a dû être évité, forçant le navigateur à dévier de la route prévue. Une troisième tension interne a été en relation avec l'état technique du bateau, car une alarme critique a été déclenchée sur la passerelle.

Toutes ces tensions sont apparues simultanément, et leur impact total sur l'activité peut être décrit par la structure hiérarchique de l'activité.

Quand des tensions mineures étaient présentes, l'activité était réalisée par des opérations. Quand les tensions se sont aggravées, l'activité a pris la forme d'actions orientées par des buts conscients. Ainsi, quand la position du bateau est devenue incertaine, le navigateur a utilisé le radar pour identifier la position du bateau. Pendant ce travail, il devait nécessairement travailler consciemment sur le radar. Les communications entre le navigateur et le routeur sont devenues plus « ad-hoc » que procédurale. L'équipe a également éliminé certaines tâches, comme la transmission avec des personnes extérieures à l'équipage. Les équipements de navigation ont été reconfigurés, passés en commande manuelle afin de permettre l'arrêt de bateau sur une distance plus courte.

Au paroxysme de l'épisode, le navigateur a dû dévier de la route prévue, ce qui signifie que l'activité ne pourrait plus être orientée vers le motif. Le navigateur a alors établi un nouvel objectif, et a

orienté l'activité de manière à maintenir le bateau dans des eaux sûres pendant le temps nécessaire pour déterminer la position. L'objet était d'éviter une contrainte de base, la terre ferme. Une fois que la position du bateau a été trouvée, l'activité a été à nouveau orientée vers la route planifiée.

La description de la navigation a été focalisée sur les aspects dynamiques de l'activité, et sur la manière dont les artefacts jouent leur rôle de médiateur. Les tensions sont toujours présentes et façonnent l'activité, et par là même, l'usage des artefacts par les personnes. Dans la suite, cette description de l'activité va servir de base pour la conception d'outils d'aide à la navigation.

## 4.- La conception

La théorie de l'Activité a été utilisée pour aider à la conception d'une commande de direction automatisée. Ce genre de commande de direction est fréquemment utilisé sur le bateau moderne à grande vitesse, et sera utilisé dans la prochaine génération de FPB. Ici, l'homme de barre sera remplacé par un « pilote cap et trajet » (« course and track pilot », CTP). Ce système peut soit orienter le bateau sur un cap donné, comme un homme de barre, soit faire suivre au bateau un trajet donné, combinant des données GPS avec des données de direction. Ces deux modes s'appellent le « mode cap » et le « mode trajet ».

Le cas de conception était de développer un prototype de « pilote cap et trajet » centré sur l'interaction homme-machine. Le processus de conception a impliqué quatre personnes ; un expert de navigation (premier auteur), un psychologue confirmé (deuxième auteur), et deux ingénieurs. Les travaux de conception ont été menés à bien en coopération avec un important constructeur norvégien d'équipement de bateau.

En procédant à partir de la description de la navigation et pour concevoir des outils spécifiques, la théorie de l'activité a contribué à un langage de conception reflétant ce qui importait dans la navigation des FPB et ce qui importait dans la conception.

### La « façade coulissante »

le résultat de conception était la « façade coulissante », comme présenté sur le schéma 3.



Figure 3 : La façade coulissante, et le pilote (CTP : course-and track pilot).

Une façade coulissante modifie l'accès aux fonctions et l'interface du CTP. Le pilote peut être utilisé selon trois modes. En mode entièrement manuel, la façade est complètement tirée vers le bas, cachant toutes les fonctions du pilote automatique. Les fonctions alors visibles sont les commandes les moins automatisées, la commande de puissance pour contrôler le moteur, et le manche pour contrôler la direction du bateau. Quand la façade est tirée à moitié, comme sur la figure, l'interface du pilote de cap est révélée. Le panneau doit être entièrement ouvert pour révéler l'interface de pilote de route. Le changement de position du rideau commute automatiquement les modes.

Le CTP est un outil pour le pilotage médiatisé du bateau. Il doit être facile à utiliser pour permettre son rôle de médiation. La structure par laquelle les informations sont organisées doit être facilement appréhendable. Ceci implique l'éviction des menus et des sous-menus.

La « façade coulissante » affiche clairement son mode car il y a une représentation distincte des trois modes. Afin de changer le mode, on actionne physiquement l'artefact. Les niveaux d'automatisation sont clairement représentés pour permettre la communication à leur propos. Le changement du niveau d'automatisation est ainsi clairement représenté.

Un CTP dispose d'une fonction fortement automatisée permettant au bateau de suivre un itinéraire planifié. Ceci conduit à des tensions relatives à des aspects techniques. Le pilote devrait donc avoir différents niveaux d'automatisation, et le niveau le moins automatisé devra correspondre aux contraintes de base de l'activité. Pour un bateau, c'est d'éviter la terre ferme en contrôlant son orientation et la poussée des moteurs.

## 5.- Discussion

Dans cette étude la théorie de l'activité a fourni un cadre qui permet de décrire de manière cohérente les personnes impliquées dans la navigation de la vedette, leur utilisation des outils, et ce qui a dirigé leur comportement. De plus, la théorie de l'activité a fourni une base pour un langage de conception qui a été utilisé dans la conception d'un CTP. Le cadre de la théorie de l'activité avance qu'un outil peut présenter des propriétés au-delà de ses attributs techniques formels.

La théorie de l'activité est décrite comme une tentative d'intégration de trois perspectives : l'objectif, l'écologique, et le socioculturel (Kaptelinin, 1996). Dans notre étude, la dernière perspective n'est pas mise en valeur. La littérature (Perrow, 1984 ; Norros, 2004) a décrit comment des formations à plus long terme influencent la sûreté de navigation. Nous pensons que des formations à plus long terme sont fortement pertinentes à plus long terme, elles sont néanmoins en dehors du champ de cette étude en conception.

La théorie de l'activité est un cadre fortement descriptif. Les méthodes descriptives dans le travail de conception ont quelques points faibles. Une nouvelle conception va influencer l'activité, qui à nouveau conduira à une nouvelle conception. Ceci s'appelle le cycle tâche-artefact (Carroll, Kellogg, & Rosson, 1991). Le meilleur moyen de dépasser le cycle tâche-artefact est de décrire les structures de l'activité plutôt que les tâches particulières liées spécifiquement aux artefacts (Vicente, 1999). C'est pourquoi le langage de conception doit avoir la possibilité de réaliser des inférences (Halverson, 2002).

Cette étude avance le fait que l'utilisation de la théorie de l'activité peut contribuer de manière importante à un processus de conception. Cependant, il n'y a pas une adéquation parfaite entre les descriptions théoriques d'un domaine et les solutions de conception. Les descriptions fournissent un espace de solution comprenant plusieurs solutions possibles de conception. Procéder à partir de la description à la conception implique « une étape magique » où une ou plusieurs solutions sont choisies.

Puisque les résultats théoriques n'impliquent pas directement une conception spécifique, on pourrait arguer du fait que d'autres approches pourraient mener à la même conception. Plusieurs guides de conception tels que les sept principes de Norman (Norman, 1988) et les heuristiques de conception proposés par Nielsen (Nielsen, 1993) incluent plusieurs des caractéristiques que la « façade coulissante » présente. Cependant, cette étude montre qu'il y a des points qui sont spécifiques à l'activité. Les recommandations et les heuristiques de conception sont générales. Pour prendre en compte ces points spécifiques, un cadre qui focalise les structures importantes de l'activité en question est nécessaire. Cependant, la théorie de l'activité ne doit pas être un outil isolé, mais doit être considéré comme un moyen d'améliorer un processus de conception.

La « façade coulissante » n'a pas été testée par des utilisateurs ni évaluée selon d'autres méthodes. Le but de notre conception était de suggérer des améliorations à un système. La conception de la « façade coulissante » doit dans ce sens être considérée comme une hypothèse de la façon dont un CTP peut être conçu. Le travail à venir sur la conception du CTP devrait mener des itérations entre évaluation et conception.

## 6.- Conclusion

Cette étude argumente que les résultats de la théorie de l'activité peuvent contribuer à la conception des équipements de navigation. La théorie de l'activité fournit un cadre qui peut être utilisé pour saisir des points spécifiques du domaine d'étude. L'unité de l'analyse se focalise sur la façon dont des artefacts sont utilisés comme outils, et fournit un cadre pour décrire comment les artefacts présentent des propriétés au-delà de leurs caractéristiques techniques formelles. Les termes de la théorie de l'activité peuvent contribuer à un langage destiné à aider à la conception.

### RÉFÉRENCEMENT

Bjørkli, C.A., Røed, B.K., Bjelland, H.V., Gould, K.S., & Hoff, T. (2007). La théorie de l'activité comme aide à la conception d'équipement de navigation. *@ctivités*, 4 (1), pp. 170-178, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

### REFERENCES

- Beyer, H., & Holzblatt, K. (1998). *Contextual design*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Bjørkli, C.A., Øvergård, K., Røed, B.K., & Hoff, T. (2006). Control Situations in High Speed Craft Operation. *Cognition, Technology & Work* (in press) DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10111-006-0042-z>
- Bjørkli, C.A., Røed, B.K., & Hoff, T. (2006). *Using Activity theory for supporting navigation equipment in high speed craft*. Manuscript submitted for publication.
- Carroll, J.M., Kellogg, W.A., & Rosson, M.B. (1991). The task-artefact cycle. In J.M. Carroll (Ed.), *Designing Interaction: Psychology at the human-computer interface* (pp. 74-102). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L. Punamäki (Eds.), *Perspectives on Activity Theory* (pp. 19-38). Cambridge: Cambridge University Press.
- Halverson, C.A. (2002). Activity Theory and Distributed Cognition: Or What Does CSCW Need to DO with Theories? *Computer Supported Cooperative Work*, 11, 243-267.
- Kaptelinin, V. (1996). Computer-Mediated Activity: Functional Organs in Social and Developmental Contexts. In B.A. Nardi (Ed.), *Context and Consciousness. Activity Theory and Human-Computer Interaction* (pp. 103-116). Cambridge: MIT Press.
- Kuutti, K. (1996). Activity Theory as a Potential Framework for Human-Computer Interaction Research. In B.A. Nardi (Ed.), *Context and Consciousness. Activity Theory and Human-Computer Interaction* (pp. 17-44). Cambridge: MIT Press.
- Leontev, A.N. (1974). The problem of activity in psychology. *Soviet Psychology*, 13(2), 4-33.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. San Diego: Academic Press.
- Norman, D.A. (1988). *The design of everyday things*. Basic Books.
- Norros, L. (2004). *Acting under uncertainty*. Espoo, Finland: VTT Technical Research Centre.

- Perrow, C. (1984). *Normal Accidents*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Rabardel, P., & Béguin, P. (2005). Instrument mediated activity: from subject development to anthropocentric design. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(5), 429-461.
- RNoN. 22nd FPB Squadron. 2006 [cited 2006 2006-02-16]. Available from: <http://www.22mtb.com/english/index.htm>.
- Vicente, K.J. (1999). *Cognitive Work Analysis. Toward safe, productive, and healthy computer-based work*. New Jersey: LEA.
- Woods, D.D., & Sarter, N.B. (2000). Learning From Automation Surprises and “Going Sour” Accidents. In N.B. Sarter, & R. Amalberti (Eds.), *Cognitive Engineering in the Aviation Domain* (pp. 327-353). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

#### RÉSUMÉ

Cette étude rend compte de l'utilisation de la théorie de l'activité comme support à un processus de conception. Des équipages de vedettes rapides de la marine royale norvégienne ont été observés au cours de navigation à grande vitesse en eaux côtières. L'unité de l'analyse était un équipage de cinq personnes pendant leur travail. L'activité a été considérée en tant qu'actions situées, déterminée par des outils, des objets et des contraintes. Le cadre de la théorie de l'activité a été utilisé pour élaborer un langage de conception englobant les questions concernant la conception et la navigation. À partir des résultats obtenus, un prototype d'une commande de pilotage automatisée a été réalisé. Nous suggérons que la théorie de l'activité change la centration du processus de conception : des propriétés techniques des artefacts vers la manière dont ils sont utilisés comme outils médiateurs de l'activité.

#### MOTS-CLÉ

Théorie de l'activité, conception, bateaux, navigation.

#### RESUMEN

**La teoría de la actividad como soporte para el diseño de equipos de navegación.** Este estudio da cuenta de la utilización de la teoría de la actividad como soporte para un proceso de diseño. Se han realizado observaciones de tripulaciones de lanchas rápidas de la real marina noruega, en el transcurso de navegación a gran velocidad en aguas territoriales. La unidad de análisis fue una tripulación de cinco personas durante su trabajo. La actividad fue considerada en tanto que acciones situadas, determinadas por las herramientas, los objetos y las dificultades. Para poder elaborar un lenguaje de diseño que englobe las cuestiones referidas al diseño y a la navegación, se ha utilizado el enfoque de la teoría de la actividad. A partir de los resultados obtenidos, se ha realizado un prototipo de dispositivo de pilotaje automático. Concluimos señalando que, durante el proceso de diseño, la teoría de la actividad desplaza el foco de atención. Mientras que el diseño tradicionalmente se centra en la calidad técnica de los artefactos, la teoría de la actividad hace foco en la manera en que los artefactos son utilizados como herramientas mediadoras de la actividad.

#### PALABRAS-CLAVE

Teoría de la actividad, diseño, embarcaciones, navegación.

# Activity theory as a supportive framework in design of navigation equipment

C.A. Bjørkli<sup>a</sup>, B.K. Røed<sup>b</sup>, H.V. Bjelland<sup>b</sup>, K.S. Gould<sup>c</sup>, T. Hoff<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Department of Product Design, Norwegian University of Science and Technology, 7491 Trondheim, Norway

<sup>b</sup>Department of Psychology, Norwegian University of Science and Technology, 7491 Trondheim, Norway

<sup>c</sup>Section for Occupational Medicine, Faculty of Medicine, University of Bergen, 5018 Bergen, Norway

<sup>d</sup>Department of Psychology, University of Oslo, Blindern, 0317 Oslo, Norway

## ABSTRACT

This study reports on the use of Activity Theory as a supportive framework in a design process. Crews on Fast Patrol Boats in the Royal Norwegian Navy were observed during high-speed navigation in coastal waters. The unit of analysis was the navigation team of five persons in their work. Activity was regarded as situated actions shaped by tools, objects and constraints. The framework of Activity Theory was used to form a design language that encompassed the aspects relevant to design and navigation. Based on the findings, a prototype of a automated steering system was built. We suggest that in design process, Activity Theory moves the focus from the technical qualities of artefacts towards how artefacts are used as tools to mediate activity.

## KEYWORDS

Activity theory, design, ships, navigation

## 1.- Introduction

A team working on the ship's bridge navigates the ship by cooperation and operation of advanced equipment in order to proceed safely. A ship is here considered a dynamic system as it is heavily influenced by environmental factors such as weather, wind, and visibility conditions.

During the last 10 years automated systems has largely been utilized in operations of ships. Despite the complexity of modern ships, the design of the bridge layout and navigation artefacts is traditionally not subject to any explicit design process. Safe operations are established through the fulfilment of technical and functional demands stated by classification societies and international organizations.

Technology driven design narrows the designers' focus to technical features of the single artefact, rather than focusing on its actual use. By using Activity Theory (AT), we wanted to expand focus to describe how artefacts have more than technical and formal qualities. This study will investigate how such an approach can shape design.

Design approaches commonly emphasize the need to understand the context in which products are to be used. However, these approaches are primarily ways to identify and organize steps in a design process, rather than research-based theoretical frameworks that guide in how to describe context of use. Support from AT may augment design approaches by providing tools for understanding the meaning and implication of the context.

In a design process, AT intends to bridge the gap between descriptions of work and the design of artefacts. This is a large step that can be taken as two smaller steps. First, AT can be used to give a description of work. Second, AT can contribute to a *design language*, which represent those aspects of work that matter to design (Beyer, & Holzblatt, 1998). This paper primarily concerns the latter aspect, but the forming of a design language is based on a more comprehensive AT study of navigation

(Bjørkli, Roed, & Hoff, 2006). In the following, the framework of AT is described, but limited to the aspects of the framework that were used for design purposes.

## 1.1.-Activity Theory

The underlying model of activity is based on Engeström's complex model of an activity system (Engeström, 1999). Originally Engeström emphasizes the cultural and historical influence on activity. To model behaviour generating mechanisms in maritime navigation, we regard activity as *situated actions* taking place over shorter periods of time. The situated actions model of activity also includes *constraints* as adopted from Norros (Norros, 2004). The model is shown in figure 1. By this approach, we have deemphasized factors of longer-term influence such cultural aspects and development of habits.

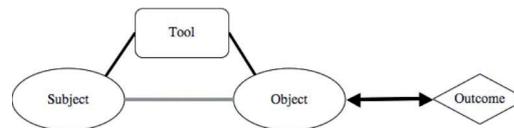


Figure 1: Representation of situated actions

The *subject* is a person or group in the activity. The *Object* is what directs the activity. The subject does not directly relate to the object, but relates indirectly through the use of *tools*.

The tools are used to *mediate* activity towards the object. This study emphasizes two forms of mediation (Rabardel, & Béguin, 2005):

*Reflexive mediation* refers to creating relations between the tools and the subject, and how the subject uses tools for support. Examples are how people use colour codes in software applications to memorize the state of ongoing processes.

*Inter-personal mediation* concerns mediated relationships to others. Examples are computer programmes where people elaborate on other persons' previous work.

The object is transformed into some form of *outcome*. The model has a two-way arrow between the object and the outcome, where the outcome also influences the object. This mutual relationship is shaped by *constraints*. Constraints are system-dependent functional characteristics of the environment. Subjects in different systems (e.g. different vessel classes) operate under different constraints (Bjørkli, Roed, & Hoff).

In the real world, change and development are distinct features of the activity. The term *tensions* are used to describe the misfit or conflict in relation to other activities or within the development of a single activity. In this sense, activity systems unfold through the resolution of tensions.

The last point made here is about the hierarchical structure of activity (Ruutti, 1996). At the top of the hierarchy is *activity*, which is always directed towards a *motive*. Subordinate to activities are *actions*. Actions are directed towards conscious *goals*, where a goal is structured by a mental representation of the result to be achieved (Leontev, 1974). Goals are reached by sequences of actions, and are realized through *operations* that correlate with the actual *conditions* of the activity.

## 2.- Methods

In order to gather knowledge on activity of navigators and the use of navigation equipment, a case study was conducted on board Norwegian Fast Patrol Boats (FPB). Two crews were studied during naval exercises in 2003 and 2004. Direct and indirect observation was conducted, in total 120 hours of video was gathered. Semi structured interviews with navigators were carried out.

### 3.- Results

The Hawk-class FPB is 36.5 meters long, 6.2 meters wide, and reaches a speed exceeding 30 knots (15.4 meters/second) (RNoN, 2006). The ship is designed and built for high-speed navigation in confined waters. The main tasks of the vessel is patrolling and upholding national presence in inshore waters. The FPBs are navigated by a team of five persons, working on the bridge of the ship.

The tasks of the ship require several activities to be conducted simultaneously. In our study, we will limit the focus to the activity of navigation, which is the unit of analysis.

The subject of our study is the navigation team consisting of five persons; the lookout, the helmsman, the plotter, the commanding officer, and the navigator. An overview of their workspace is shown on figure 2.

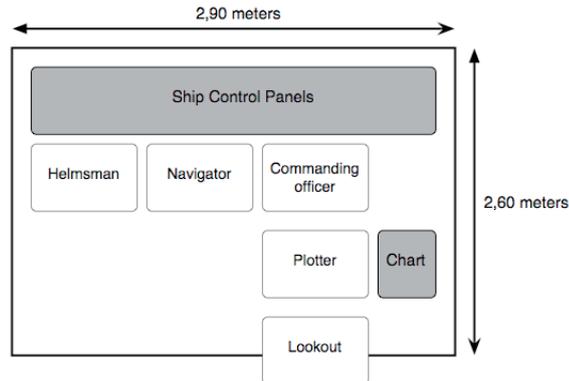


Figure 2: Overview of the crew's workplace.

The *navigator* is the kingpin of the team. He is responsible for planning and executing the voyage. When planning, the navigator draws lines in the paper charts representing the track to be followed. When navigating, the navigator aims to follow the planned track, and the navigator is assisted by the *plotter*. The plotter communicates information from the paper chart. The *lookout* is situated outside the bridge house and reports issues that the navigator should be aware of, such as lighthouses and other vessels. The *helmsman* steers the ship according to direct commands from the navigator. The *commanding officer* has the overall responsibility of the ship. When present on the bridge, he usually supervises and controls the performance of the team.

Navigation encompasses both *position fixing* and *manoeuvring*. Position fixing is about knowing the position of the ship. The navigator and the plotter cooperate in order to have continuous knowledge of the ship's position. Manoeuvring is about directing the movement of the ship in terms of speed and heading. The navigator regulates the speed, and gives verbal orders to the helmsman of what specific rudder angles or heading to steer.

The object of the team can be explained by reference to the hierarchal structure of activity. The motive of the activity is to follow the planned track. Subordinated to the motive are the actions. The most prominent actions are to direct the heading of the ship, control the speed, take positions, and plot the vessels progression. The persons on the navigation team carry out these actions individually. The actions are carried out by operations, which are done through the use of artefacts.

The most used artefacts are the wheel and compass, used by the helmsman for steering. Further, the navigator controls the speed by regulating the engines, using throttle levers. The navigator also operates the optical bearing device for fixing the ships position. The plotter works with the paper chart using pencils and rulers. The CO's most prominent tool is the radar situated in front of his work place.

The navigation team direct their work to transform the object of safe and efficient travel into the outcome of specific movement of the ship.

### 3.1.-Dynamics of navigation

Navigation is a dynamic activity, and there are always tensions present. These tensions can have a small or large impact on the activity. Before we describe tensions' influence on the activity, the dynamics of navigation will be commented upon.

The planning of the navigation is conducted when the ship is secured at port. From the moment the ship leaves harbour, the navigation plan is effectuated. Meeting other vessels can hardly be planned beforehand, but must be included in the navigators execution of the plan. For the navigator to achieve and hold an internal representation of the plan, it is continuously communicated with the plotter and the lookout.

The navigation plan, externalized in the chart, is a tool used for inter-personal mediation, where the plotter elaborates on the previous work of the navigator. The course and distance to sail is constantly communicated between the navigator and the plotter. At regular intervals, the plotter calculates the position of the ship in the chart, and estimates the future positions. When the navigator has received and understood the information given to him, he acknowledges. If the navigator is in doubt about the meaning of the information, he asks the plotter to repeat or verify. When the navigator and the plotter discuss upcoming parts of the voyage, the chart serves as a common frame of reference.

A particular way of reflexive mediation is the navigator's use of the optical bearing device. In navigation, upcoming courses are often cued by characteristics in the environment. For example, a specific heading of a lighthouse in relation to the ship may cue an upcoming course transition. The navigator may then in advance direct the bearing device so that it points to where the lighthouse will become visible in accordance to the navigation plan. This forecasting of the direction where an environmental characteristic will appear is used to effectively find and identify the course transition cue. An advantage is that the navigator does not have to hold the next course in his working memory as he could just read the course on the bearing device's display. Further, he could let the tool figuratively represent the direction instead of remembering the next course as a three-digit number. First, he could get a general notion of the next course by roughly estimating the angle of the optical bearing device. Secondly, he could read the exact course by viewing the display. The information of the next course is not just externalised from the short time memory, but also given a figurative and spatial representation by the actual position of the pointing device.

Just as the chart, the bearing device offloads memory of detailed information. In addition, they also carry with them a forecast of activities to come. The chart forecasts in longer timeframes (e.g. the whole journey), whereas the optical bearing device forecasts in shorter timeframes. (e.g. next course or next navigation object to be used).

### 3.2.-Serious tensions

The activity can become entangled in a sequence where the activity is "going sour" when faced with serious tensions. This means that minor and unproblematic tensions come together and form a breakdown (Woods, & Sarter, 2000). We will in the following describe a situation where several tensions surfaced and threatened the activity.

The factors described corresponds to how the navigation team interacted with different types of tensions; environmental constraints, external and internal tensions.

Environmental constraints, such as daylight, influence the activity. This is demonstrated by the following example. Reference points for position fixing were not visible due to darkness and snowy weather. This led to uncertainty about the ship's position. The navigator realised this, but decided that the ship's position was accurate enough for continuing the navigation. In the next five minutes, this led to an activity breakdown. The ship's position was not able to be determined, and the situation became more and more uncertain. Eventually the navigator prepared to stop.

The sequence was made even more complex because a meeting ship had to be cleared, and this forced the navigator to deviate from the planned track. A third internal tension was connected to the technical status of the ship, as a critical alarm was sounded on the bridge.

All tensions occurred simultaneously, and their total impact on the activity can be described by the hierarchical structure of activity.

When minor tensions were present, the activity was carried out as operations. When tensions came into play, the activity took the form as actions directed towards conscious goals. As an example, when the ship's position were uncertain the navigator took the radar into use and estimated the ship's position based on radar measurements. During this work it was necessary to work consciously on the radar. Communication between navigator and plotter became more ad-hoc based, rather than procedural. The team also shed certain tasks, such as communication with persons outside the team. Equipment were re-configured, the engine controls were put to manual operations since this would allow the ship stop in a shorter distance.

At the peak of the episode the navigator had to deviate from the planned track, which meant that the activity could not longer be directed towards the motive. The navigator then established a new motive, and directed the activity towards keeping the ship in safe waters for a time long enough to get a position fix. The object was to avoid a basic constraint, solid land. After the ship's position was found, the activity again was directed towards the planned track.

The description of navigation has focused on the dynamic aspects of the activity, and how artefacts fill their mediating role. Tensions are always present and shape the activity, and thereby also the persons' use of artefacts. In the following, the description of the activity will form a basis for design of an artefact for supporting the navigation team.

## 4.- Design

AT was used to support design of an automated steering system. This kind of steering system is frequently used on modern high-speed craft, and will be taken into use on the next generation FPBs. Here, a course- and track pilot will replace the helmsman. This system can steer the ship on a given course, like a helmsman, or the system can make the ship follow a planned track, combining Global Position System (GPS) data with steering data. These two modes are called course mode and track mode.

AT was used to support design of an automated steering system. This kind of steering system is frequently used on modern high-speed craft, and will be taken into use on the next generation FPBs. Here, a course- and track pilot will replace the helmsman. This system can steer the ship on a given course, like a helmsman, or the system can make the ship follow a planned track, combining Global Position System (GPS) data with steering data. These two modes are called course mode and track mode.

When proceeding from the description of navigation and to design of specific artefacts, AT contributed to a design language reflecting what mattered in FPB navigation and what mattered in design.

### The Slider

The design result was *The Slider*, as seen on figure 3.

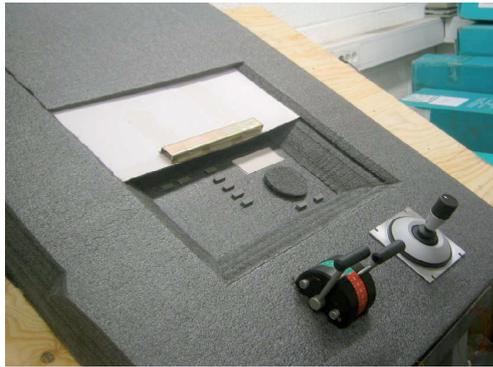


Figure 3: The Slider, course- and track pilot

A sliding curtain regulates the access to the functions and interface of the course- and track pilot. The pilot can be operated in three modes; in fully manual mode the curtain is all down, hiding all functions of the autopilot. The functions then visible are the least automated controls, the throttle for controlling the engine, and the joystick for controlling the heading of the ship. When the curtain is raised to half open, as on the figure, the interface of the course pilot is revealed. The curtain must be fully opened to reveal the track pilot interface. Changing the position of the curtain automatically switches mode.

The course- and track pilot is a tool for mediate steering of the ship. The pilot should be easy to operate in order to support its mediating role. The structure in which information is embedded should be easily available by avoiding menus and submenus.

The Slider clearly communicates its status as there is a distinct representation of the three different modes. In order to change mode, one physically operates the artefact. The levels of automation are clearly represented to enable communication about the given automation level. Change of automation level is as well clearly represented.

A course- and track pilot has a highly automated function enabling the ship to follow a planned route. This opens for tensions connected to technical issues. The pilot should therefore have different levels of automation, and the least automated level should correspond to the basic constraints of the activity. For a ship, that is to avoid solid land by controlling engine thrust and steering heading.

## 5.- Discussion

In this study AT provided a framework that coherently described the persons involved in FPB navigation, their use of tools, and what directed their behaviour. Further, AT provided a basis for a design language that was used in design of a course- and track pilot. The AT framework argues that an artefact encompass qualities beyond formal technical attributes.

AT are described as an attempt to integrate three perspectives; the objective, the ecological, and the sociocultural (Kaptelinin, 1996). In our study the latter perspective is downplayed. Literature (Perrow, 1984; Norros, 2004) has described that longer-term formations influence navigation safety. We recognize that longer-term formations are highly relevant, however they are outside the scope of this design study.

AT is a highly descriptive framework, and descriptive methods in design work have some weak points. A new design will influence the activity, which again will demand a new design. This is called the task-artefact cycle (Carroll, Kellogg, & Rosson, 1991). One way of overcoming the task-artefact cycle is to describe the structures of the activity rather than the particular and artefact specific tasks that are carried out (Vicente, 1999). For this reason the design language should have the power to make inferences (Halverson, 2002).

This study argues that using AT can bring important inputs to a design process. However, there is no 1:1 mapping between the theoretical descriptions of the domain and the design solutions. Descriptions provide a solution space including several possible design solutions. Proceeding from description to design involves a “magic step” where one or more solutions are chosen.

Because theoretical findings do not directly imply a specific design, one could argue that other approaches could lead to the same design. Several design guidelines such as Norman’s seven principles (Norman, 1988) and Nielsen’s design heuristics (Nielsen, 1993) embed several of the qualities that the Slider represents. However, this study claims that there are issues that are specific to the activity. Design guidelines and heuristics are general. To capture specific issues, there is a need for a framework that focuses the important structures of the activity in question. However, AT should not be an isolated tool, but should be regarded as one way of improving a design process.

The Slider has not been user-tested or evaluated in other ways. The purpose of our design was to suggest improvements to a system. The design of the slider can in this sense be regarded as a hypothesis of how a course- and track pilot can be designed. Further work on the design of the course- and track pilot should iterate between evaluation and design.

## 6.- Conclusion

This study argues that AT findings can contribute to design of navigation equipment. AT provides a framework that can be used to capture specific issues of the domain in study. The unit of analysis directs the focus to how artefacts are used as tools, and provides a framework for describing how artefacts have qualities beyond the formal technical attributes. Terms from AT can contribute to a design language, in order to support design.

### RÉFÉRENCEMENT

Bjørkli, C.A., Røed, B.K., Bjelland, H.V., Gould, K.S., & Hoff, T. (2007). Activity theory as a supportive framework in design of navigation equipment. *@activités*, 4 (1), pp. 179-187, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

### REFERENCES

- Beyer, H., & Holzblatt, K. (1998). *Contextual design*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Bjørkli, C.A., Øvergård, K., Røed, B.K., & Hoff, T. (2006). Control Situations in High Speed Craft Operation. *Cognition, Technology & Work* (in press) DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10111-006-0042-z>
- Bjørkli, C.A., Røed, B.K., & Hoff, T. (2006). *Using Activity theory for supporting navigation equipment in high speed craft*. Manuscript submitted for publication.
- Carroll, J.M., Kellogg, W.A., & Rosson, M.B. (1991). The task-artefact cycle. In J.M. Carroll (Ed.), *Designing Interaction: Psychology at the human-computer interface* (pp. 74-102). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L. Punamäki (Eds.), *Perspectives on Activity Theory* (pp. 19-38). Cambridge: Cambridge University Press.
- Halverson, C.A. (2002). Activity Theory and Distributed Cognition: Or What Does CSCW Need to DO with Theories? *Computer Supported Cooperative Work*, 11, 243-267.
- Kaptelinin, V. (1996). Computer-Mediated Activity: Functional Organs in Social and Developmental Contexts. In B.A. Nardi (Ed.), *Context and Consciousness. Activity Theory and Human-Computer Interaction* (pp. 103-116). Cambridge: MIT Press.

- Kuutti, K. (1996). Activity Theory as a Potential Framework for Human-Computer Interaction Research. In B.A. Nardi (Ed.), *Context and Consciousness. Activity Theory and Human-Computer Interaction* (pp. 17-44). Cambridge: MIT Press.
- Leontev, A.N. (1974). The problem of activity in psychology. *Soviet Psychology*, 13(2), 4-33.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. San Diego: Academic Press.
- Norman, D.A. (1988). *The design of everyday things*. Basic Books.
- Norros, L. (2004). *Acting under uncertainty*. Espoo, Finland: VTT Technical Research Centre.
- Perrow, C. (1984). *Normal Accidents*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Rabardel, P., & Béguin, P. (2005). Instrument mediated activity: from subject development to anthropocentric design. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(5), 429-461.
- RNoN. 22nd FPB Squadron. 2006 [cited 2006 2006-02-16]. Available from: <http://www.22mtb.com/english/index.htm>.
- Vicente, K.J. (1999). *Cognitive Work Analysis. Toward safe, productive, and healthy computer-based work*. New Jersey: LEA.
- Woods, D.D., & Sarter, N.B. (2000). Learning From Automation Surprises and “Going Sour” Accidents. In N.B. Sarter, & R. Amalberti (Eds.), *Cognitive Engineering in the Aviation Domain* (pp. 327-353). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

#### RÉSUMÉ

Cette étude rend compte de l'utilisation de la théorie de l'activité comme support à un processus de conception. Des équipages de vedettes rapides de la marine royale norvégienne ont été observés au cours de navigation à grande vitesse en eaux côtières. L'unité de l'analyse était un équipage de cinq personnes pendant leur travail. L'activité a été considérée en tant qu'actions situées, déterminée par des outils, des objets et des contraintes. Le cadre de la théorie de l'activité a été utilisé pour élaborer un langage de conception englobant les questions concernant la conception et la navigation. À partir des résultats obtenus, un prototype d'une commande de pilotage automatisée a été réalisé. Nous suggérons que la théorie de l'activité change la centration du processus de conception : des propriétés techniques des artefacts vers la manière dont ils sont utilisés comme outils médiateurs de l'activité.

#### MOTS-CLÉ

Théorie de l'activité, conception, bateaux, navigation.

#### RESUMEN

**La teoría de la actividad como soporte para el diseño de equipos de navegación.** Este estudio da cuenta de la utilización de la teoría de la actividad como soporte para un proceso de diseño. Se han realizado observaciones de tripulaciones de lanchas rápidas de la real marina noruega, en el transcurso de navegación a gran velocidad en aguas territoriales. La unidad de análisis fue una tripulación de cinco personas durante su trabajo. La actividad fue considerada en tanto que acciones situadas, determinadas por las herramientas, los objetos y las dificultades. Para poder elaborar un lenguaje de diseño que englobe las cuestiones referidas al diseño y a la navegación, se ha utilizado el enfoque de la teoría de la actividad. A partir de los resultados obtenidos, se ha realizado un prototipo de dispositivo de pilotaje automático. Concluimos señalando que, durante el proceso de diseño, la teoría de la actividad desplaza el foco de atención. Mientras que el diseño tradicionalmente se centra en la calidad técnica de los artefactos,

la teoría de la actividad hace foco en la manera en que los artefactos son utilizados como herramientas mediadoras de la actividad.

PALABRAS-CLAVE

Teoría de la actividad, diseño, embarcaciones, navegación.

# Le retour d'expérience en tant que cadre théorique pour l'analyse de l'activité et la conception sûre

**Cecilia De la Garza**

EDF R&D, Management des Risques Industriels  
1 av. du Général de Gaulle, 92140 Clamart, Cedex, France  
cecilia.de-la-garza@edf.fr

**Elie Fadier**

INRS - Département Homme au Travail  
Laboratoire Ergonomie et Psychologie Appliquées à la Prévention.  
BP 27 - 54501 Vandoeuvre cedex, France  
fadier@inrs.fr

## ABSTRACT

Many studies were conducted in GIPC-PROSPER, a French multi-field project concerning "Integration of Prevention into Design process" (Fadier, Neboit, & Ciccotelli, 2003). One of the main objective consisted in developing a theoretical framework and methodological rules allowing the best to be taken into account into design process the conditions of use equipment work. The main result was the development of new concepts (boundary Activities Tolerated during Use and Boundary Conditions Tolerated by Use). Results showed that the analysis of the work activity could be a real tool for a better design. Thus, the return-of-experience at the end of the analysis of work activities can involve different type of designers and owners. The capacity of these analyses to anticipate future operation is significant, even if the way in which they can be integrated into the design is still lacking. However, the ultimate goal is to integrate them in the specifications that need to be satisfied.

## KEYWORDS

activity analysis, boundary conditions, learning from experience, safe design

## 1.- Des analyses empiriques à la construction d'un cadre théorique et méthodologique pour l'analyse de l'activité

Les résultats discutés ici sont issus d'études empiriques dans divers secteurs industriels (imprimerie, déchetterie, secteur ferroviaire). Ces études ont participé à la construction d'un cadre théorique et méthodologique pour l'analyse de l'activité ayant pour but une contribution à la conception fiable et sûre de systèmes de travail.

Notre hypothèse générale est que tout système socio-technique subit des migrations vers des zones de fonctionnement moins sûres du point de la performance et de la sécurité. Cette migration peut débuter dès les phases de la conception et jusqu'à l'exploitation (cf. Figure 1), en lien avec des risques méconnus des concepteurs, des évolutions propres à tout système socio-technique et les contraintes quotidiennes de production. Les accidents surviennent lorsque les niveaux de tolérance sont dépassés entraînant les barrières de sécurité et conduisant à un processus irréversible (Rasmussen, 1997 ; Amalberti, 2001 ; Fadier, De la Garza, & Didelot, 2003).

Du point de vue de la conception, plusieurs prémices peuvent être avancées (De la Garza, & Fadier, 2005) :

- La conception ne s'arrête pas aux phases de développement et d'élaboration de l'objet ou

du dispositif technique, mais elle inclut la phase d'implantation et d'installation, au cours de laquelle des ajustements sont nécessaires. Dans certains cas, on peut voir la conception s'achever jusqu'au moment de l'exploitation des équipements industriels.

- Toutefois, ces « migrations » ne font pas l'objet de retours d'expérience (REX) systématiques ayant pour but l'intégration de la sécurité dans les processus de conception. Et de façon générale, les concepteurs ne disposent pas et/ou n'intègrent pas dans leurs démarches des dispositifs de retour d'expérience leur permettant d'avoir des informations sur le fonctionnement effectif des équipements (Shaaf van der, Lucas, & Hale, 1991). Dans la majorité des cas, le retour d'expérience s'intéresse aux pannes, incidents techniques, accidents, et erreurs ayant eu des conséquences sur le système. Très peu de travaux s'intéressent aux situations de « presque accidents », de récupération d'incidents et encore moins au bon fonctionnement du système réel.
- Ainsi, on constate une ré-utilisation des solutions en conception ou une adaptation des solutions existantes à des concepts nouveaux, sans pour autant s'interroger sur la pertinence de celles-ci dans les situations existantes, et notamment par rapport à la sécurité (Guindon, 1990 ; De la Garza, & Fadier, 2005). Si cette démarche peut être moins « coûteuse » d'un point de vue cognitif et efficace parfois, elle peut néanmoins se révéler inadéquate à l'usage s'il n'y a pas d'évaluation des solutions ni du point de vue technique, ni du point de vue des facteurs humains. Le fonctionnement dérive ou migre mais pas les solutions. On peut alors arriver à des situations d'exploitation dans lesquelles les solutions ne correspondent plus à la réalité ou ne protègent plus.

L'accent sera mis ici sur la contribution théorique et méthodologique pour l'analyse de l'activité. Dans ce cadre, une double analyse du travail a été adoptée pour aborder des situations de conception et d'exploitation diverses dans l'imprimerie, le traitement d'ordures ménagères et plus récemment dans le domaine ferroviaire. Cette approche articule ainsi les choix de conception en matière de sécurité et de santé et les risques et difficultés réels constatés sur le terrain. Le but est de faire un retour d'expérience vers une conception sûre. Autrement dit, il s'agit de proposer des recommandations aux concepteurs enrichissant les modèles de l'utilisateur final et permettant d'anticiper des usages et d'événements divers aussi bien en situation nominale que critique (situations incidentelles, accidents, maladies professionnelles) comme des risques et des difficultés pouvant mettre en cause la fiabilité du système socio-technique.

Ce retour d'expérience que l'on propose est le résultat direct d'analyses d'activités de travail selon le cadre méthodologique des Conditions Limites tolérées par l'Usage (CLU) et des Activités Limites tolérées à l'Usage (ALU).

Les ALU sont définies comme des activités palliatives aussi bien de la part des opérateurs de première ligne comme dans l'encadrement de proximité ou au niveau de la direction (Fadier, De la Garza, & Didelot, 2003). Il s'agit de moyens de compensation partiels résultant de réélabores de règles qui consistent en des ajustements face à des exigences ou à des perturbations du travail. D'un point de vue cognitif, ces réélabores mettent en jeu des diagnostics de situations et des processus décisionnels orientés, soit vers la modulation de règles prescrites intégrées dans l'activité, soit vers l'élaboration d'une stratégie opportuniste qui se veut adaptée à une nouvelle situation. Cependant, elles sont considérées « limites » car elles résultent de compromis d'acteurs différents pouvant fragiliser la sécurité, voire franchir des barrières de sécurité mises en place par le concepteur et/ou l'organisation. Les conditions limites tolérées par l'usage (CLU) se définissent comme un ensemble de facteurs et d'éléments (environnementaux, matériels, humains, de production) qui, en interaction et dans la dynamique opérationnelle du système socio-technique, vont induire des conditions de travail particulières. Elles vont favoriser la migration du système vers des zones moins sûres et vont augmenter l'incertitude dans le système de travail en réduisant les marges de manœuvre des opérateurs. Elles sont donc susceptibles d'engendrer des risques pour le système. Les CLU sont d'une certaine manière des précurseurs des activités limites tolérées à l'usage (ALU). Les CLU et ALU sont tolérées

car dans la plupart des cas, elles ne sont pas connues ou ont été acceptées comme des migrations naturelles, des dérives organisationnelles pour certaines, au sens de Vaughan (2001).

Mettre en évidence des ALU et CLU signifie mettre en place une démarche d'analyse d'activités de travail à des étapes diverses du processus de travail, depuis la conception jusqu'à l'utilisation effective. Cette démarche permet de faire un diagnostic des impacts sur la sécurité et la fiabilité d'un système, qui s'il n'est pas exhaustif il est du moins assez large. Puis un REX sera possible orientant une conception plus sûre. La conception ira au-delà des équipements industriels et concernera aussi bien des aspects de l'organisation du travail comme de l'environnement général du travail.

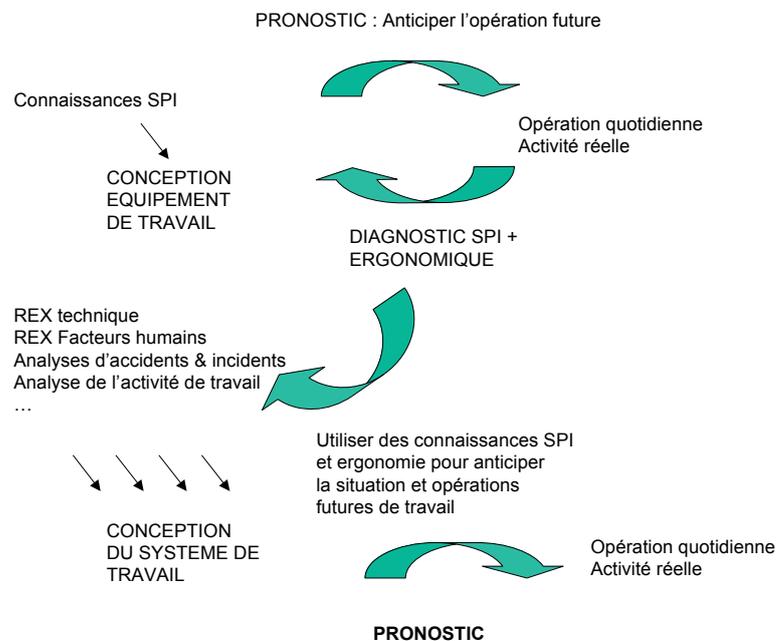


Figure 1 : Liens entre les niveaux d'analyse aux différentes étapes de la conception

## 2.- Du diagnostic au pronostic : un retour d'expérience pour la conception de systèmes de travail

On s'intéresse ici aux liens entre le diagnostic et le pronostic dans la conception. On considère le pronostic comme les capacités de prédiction du fonctionnement futur d'un système, et le diagnostic comme l'analyse et la synthèse du fonctionnement réel d'un système existant. Ces deux notions peuvent être en interaction dynamique dans le sens où le diagnostic des situations de travail peut enrichir le pronostic lors d'une conception future. Il s'agit d'un des éléments du retour d'expérience alimenté par les différents points de vue ingénierie, ergonomique et sécurité (cf. Figure 2).

Dans les projets de conception d'équipements de travail se sont généralement les spécifications techniques qui priment tandis que l'anticipation, le pronostic de l'utilisation future qui en sera faite, n'est pas vraiment intégré dans la démarche ou alors de façon partielle. Cependant, la figure 2 montre comment l'analyse de l'activité d'exploitation peut enrichir considérablement le REX vers une conception sûre.

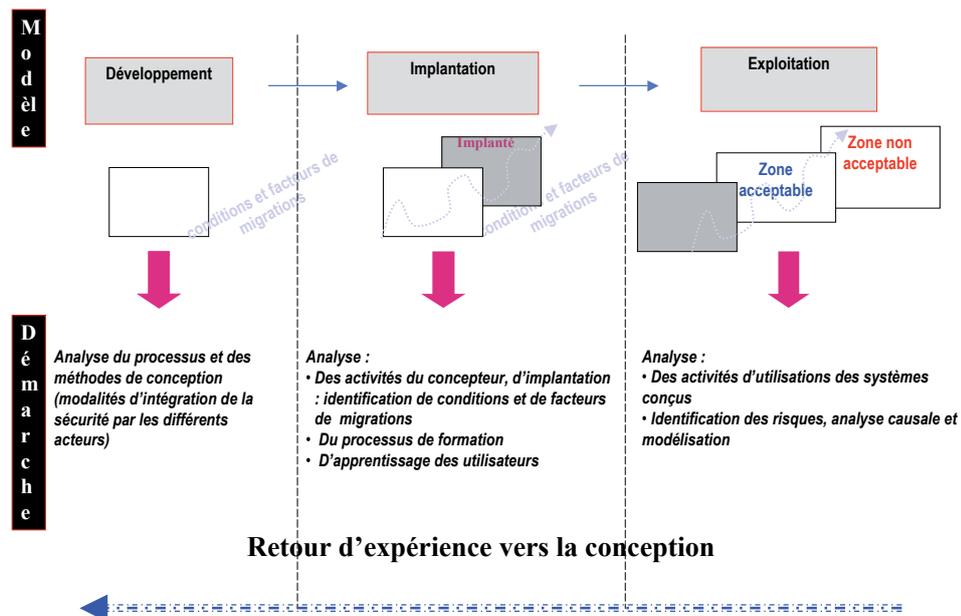


Figure 2 : Liens entre diagnostic, retour d'expérience et pronostic depuis l'exploitation et jusqu'à la conception.

Dans le cadre de nos recherches nous n'avons pas pu étudier le pronostic réalisé par le concepteur. En revanche, nos travaux se sont centrés sur des diagnostics établis dans différents stades du processus de conception. Le processus de conception est donc étoffé par des connaissances issues des diagnostics des activités de conception, d'implantation et d'exploitation. On verra que les diagnostics résultant de l'implantation et de l'exploitation ont la particularité de contribuer à un REX vers les « centres de décisions de la conception » mais également vers ceux de l'organisation. En effet, nos analyses ont mis en évidence des dysfonctionnements liés à des facteurs organisationnels et ayant également un impact sur la fiabilité et les performances du système.

## 2.1.-Du diagnostic au pronostic : la conception

Le diagnostic a été établi à partir d'analyses de deux situations de conception l'une concernant la conception de lignes d'imprimeries, l'autre la conception d'usines de traitement d'ordures ménagères et tout particulièrement la conception de lignes de tri manuel. Ces analyses se sont focalisées sur les modalités d'intégration de la sécurité et tout particulièrement des analyses cognitives sur la prise en compte des aspects de sécurité. Il s'agissait d'explorer les représentations mentales des concepteurs (chefs de projet, ingénieurs, ingénieurs spécialisés, projeteurs) quant à la sécurité et les outils utilisés pour les choix en matière de sécurité, ainsi que les risques connus et intégrés par rapport à la santé et à la sécurité des futurs utilisateurs (De la Garza, & Fadier, 2005).

Les résultats montrent que d'un point de vue cognitif, la sécurité et l'ergonomie ne sont pas considérées dans les représentations mentales initiales des différents acteurs de la conception rencontrés (chef de projet, ingénieurs, projeteurs). Différentes raisons viennent expliquer ce phénomène :

- la sécurité et l'ergonomie ne font pas partie des spécifications de départ. Elles n'ont pas le même statut que les spécifications techniques.
- La sécurité correspond à des obligations réglementaires, des normes et des directives à respecter. Dans ce sens, la sécurité est considéré comme une « contrainte » et non pas une plus-value.
- Il n'y a pas d'approche planifiée de la sécurité, elle n'est pas rattachée à une étape de la conception particulière.
- La sécurité vient donc se greffer (relativement tard) au cours du projet de conception dans la

phase de développement. Elle n'est pas considérée comme un objectif de départ, ni au cours d'une analyse fonctionnelle. Elle « émerge » en relation avec des initiatives personnelles, une expertise d'un des acteurs de la conception, ou en lien avec un problème réglementaire à résoudre. La sécurité est alors négociée et la solution finale sera un compromis compte tenu des autres objectifs et contraintes du projet. Dans certains cas cela arrive « trop tard » et les choix de sécurité seront greffés à d'autres choix, sans qu'une réflexion globale et de cohérence n'ait lieu.

Une situation similaire dans les deux cas étudiés est constatée par rapport à la sécurité, et ce malgré le fait que dans les deux cas des processus de certification vis-à-vis de la sécurité existent, ainsi qu'une obligation d'analyse de risques.

L'analyse des processus cognitifs en lien avec l'intégration de la sécurité et la connaissance des risques réels fait ressortir deux points importants : les concepteurs ont une représentation mentale sur les utilisateurs futurs, leurs caractéristiques et leurs besoins, partielle et pas forcément pertinente. Il apparaît donc important d'outiller le processus de conception dans ce domaine à partir de la connaissance sur le travail réel.

## 2.2.-Du diagnostic au pronostic : l'implantation

A travers une analyse de travail (Didelot, 2001), centrée sur le suivi de l'implantation d'une ligne d'imprimerie, le but était de comprendre comment les acteurs de cette phase parviennent à rendre opérationnel un système qui jusqu'à présent a été hors contexte opérationnel.

Au cours de nos observations, différents aléas et difficultés ont été identifiés, mettant en évidence trois types d'écarts :

- entre le système prescrit par la conception (plans établis en concertation avec le client-demandeur) et le système « implantable » (composants livrés sur le chantier à assembler sur place par les acteurs),
- entre le système « implantable » et le système implanté (avec toutes les adaptations réalisées par les acteurs en fonction de différents paramètres : pièces livrées non conformes, chemins de câblage à dévier...),
- entre le système implanté et le système réel exploité par les utilisateurs qui, comme on le verra par la suite, dérive par rapport à son état initial de livraison.

Ces difficultés ainsi leurs résolutions montrent que toute cette phase d'implantation correspond à une conception de « détail » pendant laquelle des données implicites du cahier des charges sont définies dans la phase de réalisation physique de l'installation sur le site (Neboit, Fadier, Demor, & Weill-Fassina, 2000).

Cette analyse de la phase d'implantation montre toute la difficulté des acteurs à adapter le système conçu aux exigences du terrain pour le rendre opérationnel. On peut supposer que ce type d'adaptation est lié à un modèle de la cognition dynamique (Amalberti, 1996) selon lequel les opérateurs disposent de métaconnaissances leur permettant de savoir quel risque ils sont en mesure de gérer, quelles situations doivent être évitées parce qu'on ne les maîtrise pas suffisamment ; leur permettant d'établir des priorités entre les différentes tâches.

Le système adapté, issu de la phase d'implantation, constituera le cadre de référence opérationnel qui diffère de celui prescrit par le concepteur et qui conditionnera la vie opérationnelle du système. Cette adaptation semble introduire des déterminants à l'activité future probable des opérateurs.

Cette analyse confirme toutefois que la phase d'implantation est réellement un prolongement de la phase de conception, et son étude permet d'enrichir la conception du système de travail.

## 2-3 Du diagnostic au pronostic : l'exploitation

Le diagnostic dans ce cas-là est établi à partir d'analyses de l'activité réelle d'utilisation des équipements sous des contraintes organisationnelles spécifiques. Ces analyses ont concerné principalement le suivi d'un travail en équipe en continu dans le secteur de l'imprimerie et le suivi d'équipes d'agents de tri dans les lignes de tri manuel d'ordures ménagères.

En ce qui concerne les analyses de situation d'exploitation, le diagnostic fait apparaître des difficultés dans des domaines divers orientant un retour d'expérience assez large et pouvant impliquer des centres de décision distincts. Il s'agit par exemple :

- de la conception d'équipements de travail : choix techniques, problèmes d'accessibilité, d'utilisabilité ;
- des prévisions en termes de Ressources Humaines : équipes de travail, répartition des opérateurs, la formation des salariés, évolution des métiers, besoins en termes de compétences par rapport aux évolutions techniques ;
- de l'organisation du temps de travail : travail de nuit/de jour, travail posté, rotations, durées de travail ;
- de la conception de la tâche : les procédures de travail, les modes opératoires ;
- les impacts des contraintes de type commercial : pression temporelle, contraintes de qualité, gestion de la concurrence ;
- des impacts des formes d'organisation du travail : flux tendu, activités saisonnières, sous-traitance ;

Nous verrons dans la partie suivante un cas dans le ferroviaire illustrant la démarche d'un diagnostic orientant un pronostic pour la conception de futures situations de travail sûres.

## 3.- Application du cadre d'analyse pour la constitution d'un pronostic : Le cas de l'interopérabilité ferroviaire

Nous avons appliqué le cadre d'analyse des CLU et des ALU pour bâtir un « pronostic » et orienter la conception d'un futur système organisationnel fiable (Weill-Fassina, De la Garza, & Kaplan, 2006). Il s'agit d'un projet d'interopérabilité ferroviaire qui était en cours de construction avec pour but l'intégration des facteurs humains en vue d'une organisation sûre des passages de frontière, sans changement de conducteur et sans changement de locomotive. Cette interopérabilité ferroviaire est le résultat de l'ouverture des frontières en 2003.

En partant d'une liaison « interopérable » de trains de marchandises entre la France et l'Allemagne impliquant deux centres de triage (Woippy-Mannheim), nous avons établi un diagnostic en termes d'ALU et de CLU, puis fait un retour d'expérience pour l'organisation sûre du futur système organisationnel, en cherchant à l'appliquer à une future liaison entre la France et l'Italie.

L'analyse de l'activité s'est révélée un outil privilégié pour ce diagnostic auprès de centres de décision divers et s'est articulée avec d'autres outils tels que les analyses « d'incidents interopérables » et les entretiens semi-dirigés auprès de conducteurs et de cadres impliqués dans l'organisation de la future interopérabilité.

L'analyse de l'activité a été guidée par une comparaison entre ce que l'on peut considérer comme l'« avant l'interopérabilité » et le « en cours de mise en place de l'interopérabilité », ainsi qu'une comparaison des systèmes techniques et organisationnels entre la France et l'Allemagne. Les objectifs étaient :

- l'identification des changements et des nouvelles exigences du travail, ainsi que les difficultés et les risques liés à l'interopérabilité pour le conducteur mais également pour l'ensemble des acteurs impliqués dans cette interopérabilité. En effet, le conducteur fait partie d'un

réseau dans lequel interagissent des agents au sol (agent de manœuvre, agents au quai) et des agents dans les postes de régulation et d'aiguillage. En outre, les fonctions, statuts et rôles de ces différents personnels varient selon les pays, et par conséquent les interactions avec les conducteurs et les propres actions des conducteurs (un conducteur allemand fait l'attelage des wagons, un conducteur français non).

- L'identification d'invariants entre les pays, les centres de triage et les modes de conduite afin d'établir un guide d'analyse intégrant ces paramètres pour l'organisation de toute future liaison « interopérable » entre deux pays. Dans ces invariants, il apparaît par exemple, des situations type qui caractérisent les activités des centres de triages et la conduite comme les situations d'arrivée, les situations de départ, les manœuvres, les trajets. A ces situations type sont associées des réglementations, des procédures de travail, des interactions entre les personnels, des actions particulières dans chaque pays, et des modes opératoires par rapport à des systèmes techniques et de signalisation spécifiques.

De façon schématique, les résultats ont permis de construire les liens que l'on visualise dans la figure 3 ci-dessous. Ainsi, il apparaît possible de stopper ou d'éviter des processus de migration vers des zones moins sûres, moins fiables ou moins performantes du système socio-technique.

On peut identifier des CLU au niveau opérationnel et des CLU au niveau du management.

Les premières concernent principalement :

- des CLU du fonctionnement du système organisationnel avec des retards dans les trains, des erreurs dans les wagons, des difficultés et des incompatibilités entre les systèmes d'information et de communication des deux pays ;
- des CLU dans la gestion des ressources humaines qui découlent d'une formation non adaptée aux conducteurs, d'une méconnaissance des personnels de l'autre pays, de leurs rôles et fonctions et d'une augmentation de la charge de travail de certains agents dans les postes de régulation du fait de l'apparition de nouvelles tâches non anticipées.

Les deuxièmes concernent :

- des formes de management « non transparentes » ayant conduit par exemple à des réticences très fortes de la part des agents de conduite face au projet « d'interopérabilité », voire à des grèves ;
- des programmes de formation lourds et non adaptés aux besoins des personnels impliqués. Il s'agit par exemple de besoins de formation sur le terrain, de formation en groupe avec les personnels du centre de triage du pays voisin, de formation au cours desquelles les procédures de sécurité et de travail seraient opérationnalisées, ainsi que des formations à la gestion de situations critiques.

Quant aux ALU opérationnelles, dont certaines ont été observées, et d'autres sont le résultat des analyses d'incidents et des entretiens, elles renvoient aux risques encourus par le système en situation d'interopérabilité à éviter comme :

- les risques de confusion et d'interprétations des informations entre conducteurs et autres personnels, en particulier par radio et téléphone ;
- les risques d'interprétation inadéquate de la signalisation compte tenu du fait que certains signaux peuvent être similaires et avoir une signification différente ;
- les risques d'une plus grande vulnérabilité des agents de conduite dans un autre pays, accentuée en cas de situation critique à gérer.

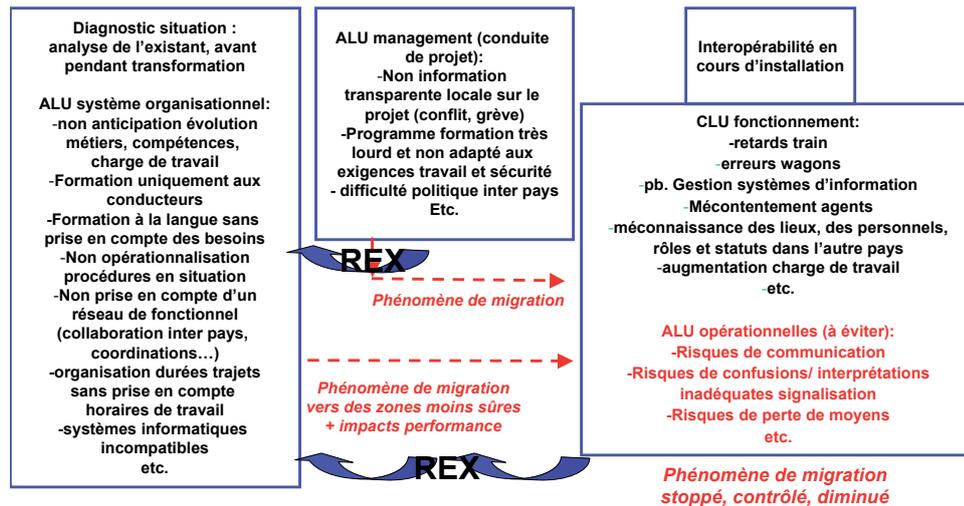


Figure 3 : Illustration du cas de l'interopérabilité ferroviaire : du diagnostic de la situation en cours de construction à l'identification des ALU et des CLU

Le pronostic s'est traduit par un guide comprenant trois outils aidant à l'organisation d'une situation d'interopérabilité future plus sûre (Weill-Fassina, et al., 2006).

## 4.- Discussion

À travers le cadre méthodologique et théorique des ALU et CLU, l'accent est mis sur l'analyse des activités limites du point de vue de la performance et de la fiabilité du système socio-technique. Ces activités limites ne sont pas centrées ni sur un opérateur en particulier, ni sur les opérateurs de première ligne particulièrement. Nous abordons en effet aussi bien les opérateurs en termes de travail collectif ou réseau fonctionnel, ainsi que les personnels d'encadrement et ceux impliqués dans des centres de décision divers et à des étapes de la conception et de l'exploitation. Le retour d'expérience à l'issue de ces analyses d'activités, selon un point de vue macro, peut concerner des divers concepteurs et des exploitants au sens le plus large, la maîtrise d'ouvrage et/ou la maîtrise d'œuvre. Les impacts de ces analyses sont difficiles à anticiper, mais nous supposons qu'ils sont distincts même si le but est finalement la « prescription » à intégrer dans le Cahier Des Charges du point de vue de la sécurité. Néanmoins cette « prescription » associe choix de conception et travail réel et est donc un point de vue sur l'activité, qui contribue en outre au développement d'une approche écologique de conception.

### RÉFÉRENCEMENT

De la Garza, C., & Fadier, E. (2007). Le retour d'expérience en tant que cadre théorique pour l'analyse de l'activité et la conception sûre. *@ctivités*, 4 (1), pp. 188-197, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

### RÉFÉRENCES

Amaberti, R. (1996). *La conduite des systèmes à risque*. Paris: PUF.

Amalberti, R. (2001). The paradoxes of almost totally safe transportation systems. *Safety Science*, 37, 109-112.

De la Garza, C., & Fadier, E. (2005). Towards proactive safety in design: a comparison of safety integration approaches in two design processes. *International Journal of Cognition Technology and Work*, 7 (1), 51-62.

- Didelot, A. (2001). *Contribution à l'identification et au contrôle des risques dans le processus de conception*. Thèse de doctorat, Nancy: INRS, Nancy, 270p.
- Fadier, E., De la Garza, C., & Didelot, A. (2003). Safe design and human activity: construction of a theoretical framework from an analysis of a printing sector. *Safety Science*, 41(9), 759-789.
- Fadier, E., Neboit, M., & Ciccotelli, J. (2003). *Intégration des conditions d'usage dans la conception des systèmes de travail pour la prévention des risques professionnels*. Bilan de la thématique 1998-2002. Notes Scientifiques et Techniques de l'INRS, NS 237, INRS, 39 p.
- Guindon, R. (1990). Designing the design process: exploiting opportunistic thoughts. *Human Computer Interaction*, 5 (2-3), 305-344.
- Neboit, M., Fadier, E., Demor, S., & Weill-Fassina, A. (2000). Contribution at the worker's expertise to the design of a new computer aided manufacturing system. In M. Tadeusz, & W. Karwowski (Eds.), *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference "Human aspects of advanced manufacturing: agility and hybrid automation III"* (pp. 50-54). Institute of Management Jagiellonian University of Krakow, Poland.
- Rasmussen, J., (1997), Risk Management in a dynamic society: a modelling problem. *Safety Science*, 27 (2-3), 183-213.
- Shaaf van der, T.W., Lucas, D.A., & Hale, A.R. (Eds). (1991). *Near miss reporting as safety tool*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Vaughan, D. (2001). La normalisation de la déviance : une approche d'action située. In M. Bourrier (Ed.), *Organiser la fiabilité* (pp. 201-203). Paris: L'Harmattan, collection risques collectifs et situation de crise.
- Weill-Fassina, A., De la Garza, C., & Kaplan, M. (2006). Integrating human factors in freight interoperability safety design. In *Facteurs humains et conception des systèmes de travail* (pp. 85-96). Colloque International ISSA, Nice.

#### RÉSUMÉ

Différentes études ont été conduites au cours d'un projet pluridisciplinaire français GIPC-PROSPER sur le thème « Intégration de la prévention dans la conception » (Fadier, Neboit, & Ciccotelli, 2003). Un des objectifs principaux était le développement d'un cadre théorique et méthodologique orientant une meilleure prise en compte des conditions d'utilisation réelles des équipements industriels dans le processus de conception. Les principaux résultats résultent de la proposition de nouveaux concepts pour l'analyse de l'activité de travail qui a pour but de faire un retour d'expérience vers une conception plus sûre (activités limites tolérées à l'usage et conditions limites tolérées par l'usage). Ainsi l'analyse de l'activité de travail réelle apparaît comme un outil pour la conception en permettant un feedback à divers experts impliqués dans la conception d'une situation de travail. A partir de l'analyse du travail certains aspects de la situation future probable peuvent être anticipés, ainsi que certains risques pour la sécurité peuvent être mieux contrôlés dès la conception. Ceci signifie d'intégrer ces aspects-là dans les cahiers de charges.

#### MOTS CLÉS

Activités limites, conditions limites, retour d'expérience, conception sûre, risque, accident, santé.

#### RESUMEN

**El sistema de reporte basado en la experiencia como marco teórico para el análisis de la actividad y el diseño seguro.** En el marco del proyecto pluridisciplinar francés GIPC-PROSPER se han realizado diferentes estudios sobre el tema « Integración de la prevención al diseño » (Fadier, Neboit &

Ciccotelli, 2003). Uno de los objetivos centrales ha sido el de desarrollar un marco teórico y metodológico destinado a mejorar la consideración, dentro del proceso de diseño, de las condiciones de utilización reales de los equipamientos industriales. Los principales resultados se desprenden de la propuesta de nuevos conceptos para el análisis de la actividad de trabajo, que tiene por objeto realizar un reporte de la experiencia orientado hacia un diseño más seguro (actividades límites toleradas para el uso y condiciones límites toleradas por el uso). De esta forma, el análisis de la actividad del trabajo real aparece como una herramienta que permite una retroalimentación entre los diferentes actores implicados en el diseño de una situación de trabajo. A partir del análisis del trabajo, se pueden anticipar determinados aspectos de la situación futura probable, así como, desde el diseño mismo, se pueden controlar determinados riesgos para la seguridad, lo que significa integrarlos en el pliego de condiciones.

**PALABRAS-CLAVE**

Actividades límite, condiciones límite, reporte basado en la experiencia, riesgo, accidente, salud, diseño seguro/ conception sûre.

# Learning from experience: a theoretical framework for the work activity analysis and safe design

**Cecilia De la Garza**

EDF R&D, Management des Risques Industriels  
1, Av. Général de Gaulle, 92140 Clamart Cedex  
cecilia.de-la-garza@edf.fr

**Elie Fadier**

INRS, Working Life Department,  
Prevention Applied Ergonomics and Psychology Laboratory,  
BP 27 - 54501 Vandoeuvre cedex France  
fadier@inrs.fr

## ABSTRACT

Many studies were conducted in GIPC-PROSPER, a French multi-field project concerning “Integration of Prevention into Design process” (Fadier, Neboit, & Ciccotelli, 2003). One of the main objective consisted in developing a theoretical framework and methodological rules allowing the best to be taken into account into design process the conditions of use equipment work. The main result was the development of new concepts (boundary Activities Tolerated during Use and Boundary Conditions Tolerated by Use). Results showed that the analysis of the work activity could be a real tool for a better design. Thus, the return-of-experience at the end of the analysis of work activities can involve different type of designers and owners. The capacity of these analyses to anticipate future operation is significant, even if the way in which they can be integrated into the design is still lacking. However, the ultimate goal is to integrate them in the specifications that need to be satisfied.

## KEYWORDS

activity analysis, boundary conditions, learning from experience, safe design

## 1.- From empirical analyses to the proposal of a theoretical and methodological framework for the activity analysis

The results presented in this paper are derived from empirical industrial studies. These studies contribute to the construction of a theoretical and methodological framework for the analysis of the activity to design reliable and safe work situations.

Our general hypothesis is that any sociotechnical system is characterized by a natural migration towards acceptable borders of technical performance and safety. This occurs from the design phase until the functioning phase (see Figure 1). Accidents occur when the system tolerance levels are exceeded; then, the drift becomes irreversible (Rasmussen, 1997; Amalberti, 2001; Fadier, De la Garza, & Didelot, 2003).

Various design premises can be advanced:

- Design does not end upon completion of the development stage, but involves also the installation and functioning stages. During these latter stages, adjustments that will have an impact on future working conditions may be required. In some cases, the design process may finally end with operation.

- Design "reuse" of an engineering solution or adaptation of an existing solution to a new concept without assessment in a real situation can be observed (Guindon, 1990; De la Garza, & Fadier, 2005). Whilst this approach appears economical from a cognitive standpoint and in some cases may be efficient, it appears nevertheless unsuitable at the operational level. In some cases, the engineering solution does not protect the operator or is incompatible with another engineering solution because it has not been assessed, principally from a human factors standpoint. Data on such migrations are neither collected, nor analyzed through "near miss" reporting nor used as a safety tool, despite the fact that they are very useful for designing an enhanced system (Shaaf van der, Lucas, & Hale, 1991).

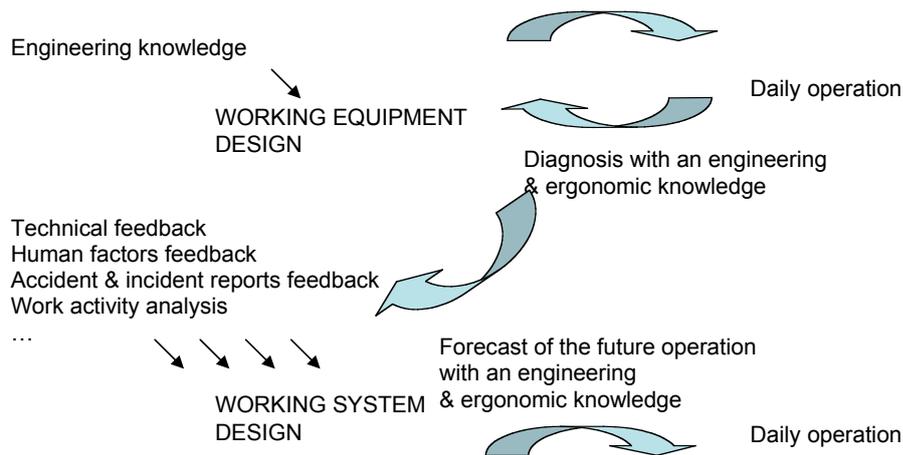


Figure 1: Relationship between the analysis at the different stages from design to functioning.

A double work analysis was adopted to assess various situations of design and production (printing works, treatment of household refuse and in the railway field). Thus, this approach involves choices of design safety, health and risks and real difficulties on industries. The aim is to propose some recommendations to the designer to enrich design models and anticipate the majority of critical events that could adversely affect personnel or that could affect operation and maintenance activities (data processing, access, etc.) and the reliability of the system.

This experience feedback is thus the direct result of analyses of work activity according to the methodological framework of Boundary Conditions Tolerated at Use (BCTU) and Boundary Activities Tolerated during Use (BATU) (Fadier, De la Garza, & Didelot, 2003). BATU concerns compensatory activities and strategies to cope with regulation, technical and production requirements, etc., at different stages of design, functioning process, and hierarchical levels. The BCTU are the consequences of the BATU and characterize the migration processes from the early stages of design to use. These activities and conditions are « border line » because they engender risks and bypass safety barriers; they are tolerated because they improve system performance, they are totally unknown. In some cases BATU remember the organizational deviance described by Vaughan (2001). It is about a step of analysis of work activities with stages of the various processes of work from the design to the effective use.

This step makes it possible to make a diagnosis and at the minimum to understand the broad impact on safety and the reliability of a system, then an experience feedback (REX) for a safe design. The design involves not only the industrial equipment, but also certain aspects of real activities, the organization and the general work environment.

## 2.- From diagnosis towards forecast: an experience feedback for design of working systems

We are interested in the linkage between the diagnosis and the forecast in the design. We consider the forecast like the capacities of prediction of the future operation of a system, and the diagnosis as analysis and the synthesis of the real operation of a system. These two concepts can be in dynamic interactions towards a direction where the diagnosis of the work situations can enrich the forecast at the time of a future design. It is about one of the elements of the experience feedback supplied with the various viewpoints of engineering, ergonomics, safety, etc. (see Figure 2)

Generally, when designing work equipment, designers satisfy the request (i.e. specifications), while at the same time planning for the future operation of the designed equipment. However, the diagnosis carried out during the analyses of the activities of production and maintenance, show that the forecasting by the designers is very restricted, often focusing only on certain working activities and situations.

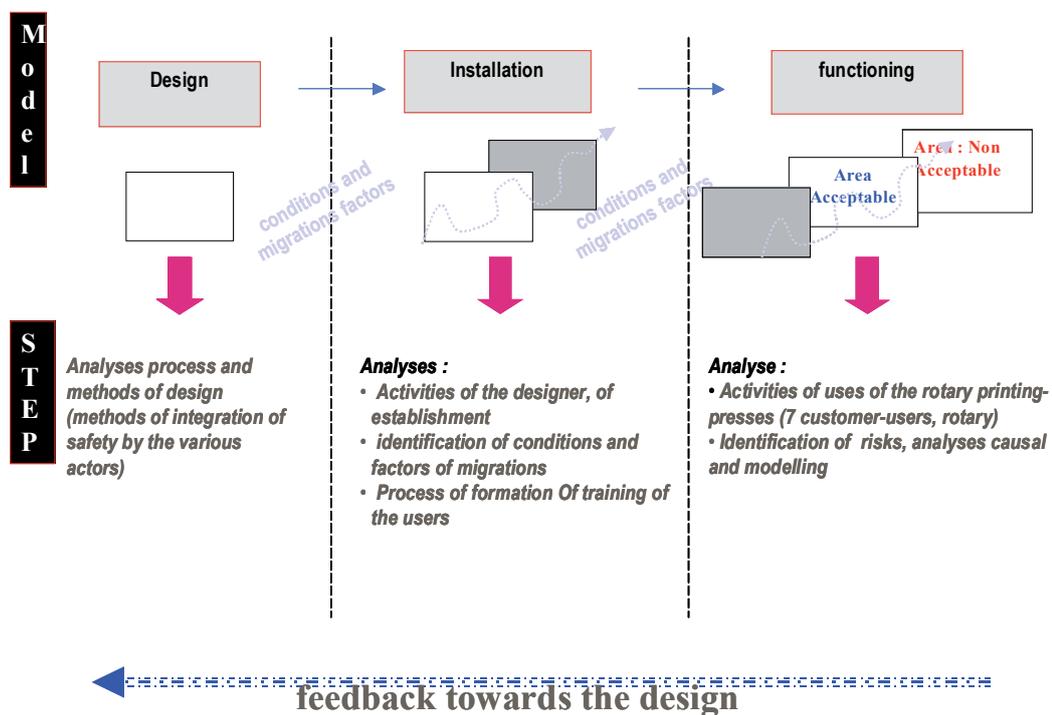


Figure 2: Linkage between diagnosis, feedback and forecast from design to functioning stages

Figure 2 highlights that the analysis of the production activity enriches considerably the feedback from experience, which optimizes the design of the equipment and in a larger way the design of safe working systems.

In our research, we have not been able to study the prognosis by the designer. On the other hand, our research has targeted the diagnosis done at different stages of the design process. The design process is enriched by information and knowledge coming out of diagnosis of design, implementation and production activities. We will show that the diagnosis related to implementation and production lead to core decisions regarding design, but also work organization. Our analysis examined dysfunctions, their relationship to organizational factors, and their impact on system reliability and performance.

## 2.1.-From diagnosis towards forecast: design stage

The diagnosis was established starting from analyses of two design situations: , the first one concerns the design of printing lines, and the second one is about the design of waste plants and particularly the design of waste handling line. The aim of this study is to identify the methods of safety integration used by various participants in the design process (project manager, engineers, specialized engineers, draftsmen, etc..). These analyses focused on the cognitive aspects of work and took into account of aspects of safety. We explored the mental representations created by different designers with regard to safety, operating situations and end-users. We were therefore able to identify the knowledge used to make safety-related decisions and choices (standards, informal feedback, machine characteristics, known or assumed uses) (De la Garza, & Fadier, 2005).

- Our analysis outlined that design integration of safety and ergonomics is not included in initial representations because these issues are not specified as initial objectives in the specifications.
- Safety does not have the same status as clearly established production specifications.
- Safety should correspond to obligations, legislative and regulatory requirements (mainly standards). From this standpoint, safety could be considered as a problem to be solved.
- There is no planned approach to safety, unlike other design objectives, and safety is not linked to or integrated in any specific design stage.
- Safety is an “add-on” during the design project, especially at the development stage. It does not appear to be considered either during the analysis of objectives at the beginning or during subsequent functional analysis. Safety emerges in connection to personal initiatives, e.g., from a specialist, or is related to problem solving because a regulation or standard needs to be addressed. In this case, safety choices will be negotiated and a solution will be found that represents a compromise between other objectives and constraints. Sometimes is “too late” and safety-related technical choices will be “added on” onto the other choices.

This exploratory study shows that the situation is practically the same in the two cases we studied. Safety is not viewed as a real design objective, despite the fact that, in both cases, the working equipment and plant required certification with respect to safety standards and risk analysis.

Analysis of cognitive processes involved in design-based safety integration and of the knowledge required by designers reveals that designers possess a mental representation that is neither complete nor relevant to user needs or to industrial equipment uses. These are important areas to be developed to provide support to both designers and the design process itself.

## 2.2.-From Diagnosis towards forecast: Installation stage

Through a work analysis centered on observations in the field (installation of a printing line), the goal was to understand how the actors of this phase manage to operationalize a system, which was at this stage considered apart from any functioning context (Didelot, 2001).

During these observations, various risks and difficulties were identified, highlighting three types of variations:

- Variations between the system prescribed by designer (plans established in accordance with the customer-applicant) and the system implemented (components delivered on the building site to be assembled on site by the workers),
- Variations between the system implemented and the installed system (with all the adaptations

carried out by the workers according to various parameters: delivered parts, lack of conformity, ways of wiring to be deviated from ...),

- Variations between the installed system and the current system exploited by the users who derives compared to its initial state from delivery.

These challenges and their solutions show that this phase of implementation corresponds to a design of “detail” during which implicit data of specifications are defined in the physical phase of realization of the installation on the site (Neboit, Fadier, Demor, & Weill-Fassina, 2000).

This analysis of the installation phase shows the difficulty that the workers have in adapting a system, which has been designed according to the requirements of the site to make it operational. One can assume that this type of adaptation is related to a model of dynamic cognition (Amalberti, 1996) according to which the operators have a general knowledge allowing them to know which risks they are able to manage, which situations must be avoided; and to establish priorities between the various tasks...

The adapted system resulting from the installation phase will constitute the operational framework of reference that differs from that prescribed by the designer and which will control the operation of the system. This adaptation seems to introduce factors with the “probable future activity” of the operators.

This analysis confirms, however, that the installation phase is really a prolongation of the design phase, and its study makes it possible to enrich the design work system .

### **2.3.-From diagnosis towards forecast: functioning stage**

The diagnosis in this case is established from the activity analyses of real use of the current equipment under organizational constraints. These analyses relate to the follow-up of teamwork uninterrupted in the printing sector and the follow-up by teams of workers who sort the lines of household refuse manually.

With regard to the analyses of functioning situations, the diagnosis reveals difficulties in various fields, showing an experience feedback sufficiently broad and being able to imply varied decision-making centers. For example:

- design of the work equipment : technical choices, problems of accessibility and usability;
- forecast in terms of Human Resources : staff, distribution of the operators, training of the employees, job changes, requirements in terms of competences compared to the technical evolutions;
- the organization of the working time: night-work / from day, shift work, rotations, working hours;
- design of the task: procedures of work, operating modes;
- impact of business constraints: time pressure, quality constraints, management of competition;
- impact of the work organization: just-in-time, seasonal activities, subcontracting.

## **3.- Constitution of a forecast enriched by a diagnosis: The case of railway interoperability**

The analysis framework of BCTU and BATU was applied in a railway project on interoperability to establish a “forecast” and guide the design of a future system (Weill-Fassina, De la Garza, & Kaplan, 2006). Interoperability involves crossing borders from a country to another without changing either locomotive or the driving crew. The main objective is the integration of Human Factors in the project for a future safe organization. Railway interoperability is the result of the opening of the European

borders in 2003.

The objective was to study the implementation stage in an interoperable freight connection between two marshalling yards involving France and Germany (Woippy-Mannheim). The results are derived from the diagnosis of both the design project, more specifically the early stages of the design, and the implementation of this interoperable connection. The diagnosis in terms of BCTU and of BATU consisted of an experience feedback for the design of a safe future organization, while seeking to apply it to a future connection between France and Italy.

The activity analysis for the implementation project in the field was performed by a comparison between the state « before the interoperability » and the state « during the implementation », as well as a comparison of the technical and organizational systems between France and Germany. The objectives were:

- identification of the changes and the new work requirements , as well as the difficulties and risks related to interoperability;
- identification of similarities between the countries, marshalling yards and modes of control in order to establish a guide of analysis integrating these parameters for the organization of any future interoperable connection between the two countries ;
- identification of critical interoperable events as incidents reported by the drivers with experience in a foreign country.

For the analysis of the early design stages, the study focused on prior training considered for drivers and the European directives, the safety policy in each country and the organisation of collaborative work in the two countries. The data collection consisted of numerous interviews of managerial staff.

In a graphic way, the results made it possible to build the links that are shown in figure 3. Thus, it appears possible to stop, to content or avoid processes of migration towards less safe zones, less reliable or lower performance of the sociotechnical systems.

The diagnosis from the implementation in the field highlights BCTU and BATU at the operational level and at the management level. Figure 3 summarizes the relevant points and links with reference to diagnosis and forecast taking into account human factors in future project.

The main points will be discussed to illustrate both BCTU and BATU.

From an individual viewpoint, for the driver, the relevant risks concern communications, by radio, telephone or face-to-face, in a foreign language, for usual and critical situations.

- risks of confusion and misunderstanding of information between drivers and other personnel, in marshalling yards, stations or in the route;
- risks of inadequate interpretation of signaling, because signals can be similar but may have a different meaning;
- risks of lack of self-confidence in a foreign country, emphasized by a critical event to cope with in the route or in a marshalling yard.

From a collective and a network viewpoint, the risks and difficulties concern different staff implicated in the interoperable situations.

- The operation of the organisational system with delays in the trains, errors in the wagons, difficulties and incompatibilities between information and communication systems of the two countries;
- poor planning of staff requirements, workload, new tasks, new functions in a marshalling yard handling interoperable trains;
- ambiguous management leading for example to very strong doubts by the agents of control

- crew, of the project of interoperability, leading to strikes;
- lack of training for the different actors of the marshalling yards involved in interoperability;
- heavy training systems not adapted to the needs of the personnel: lack of practical training, lack of collective training with the staff of the marshalling yard, lack of operational training for safety regulations, as well as lack of training to cope with critical situations.

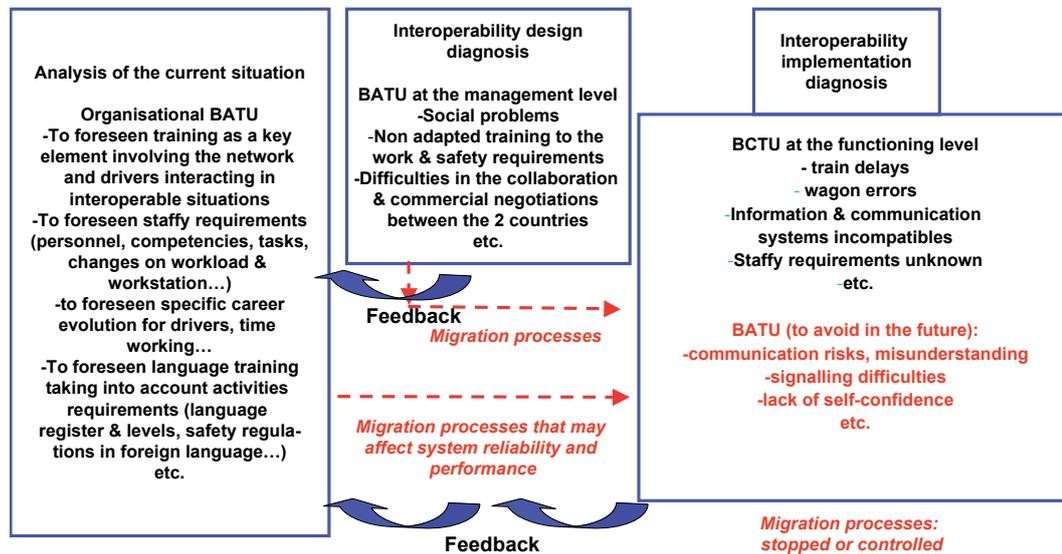


Figure 3: Relevant points of the diagnosis and forecast in the interoperability railways

The final analysis led to guidelines, including three tools, and contributed to the organization of a safe future interoperability (Weill-Fassina, et al., 2006).

## 4.- Conclusion

Through this methodological and theoretical framework of BATU and BCTU, emphasis is on the analysis of the impact of the boundary activities on the performance and sociotechnical reliability of the system. These boundary activities are not centered on an operator in particular, but on the interactions between different staff concerned by the same work situation and their work environment. We view the operators in terms of collective work or functional network with supervisory staff. All these categories are implied in various decision-making centers and at various stages of the design and production. Thus, at the end of these activity analyses, the experience feedback can concern various designers and owners to the full extent limited partner and/or undertaking of a contract. The impact of these analyses are difficult to completely assessed, but we assume that they are important even if the goal is to integrate them into the specifications. An important element of this theoretical and methodological framework is to show how the analysis of the activity can contribute to the development of an ecological approach to design.

### REFERENCING

De la Garza, C., & Fadier, E. (2007). Learning from experience: a theoretical framework for the work activity analysis and safe design. *@ctivités*, 4 (1), pp. 198-206, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

REFERENCES

- Amaberti, R. (1996). *La conduite des systèmes à risque*. Paris: PUF.
- Amalberti, R. (2001). The paradoxes of almost totally safe transportation systems. *Safety Science*, 37, 109-112.
- De la Garza, C., & Fadier, E. (2005). Towards proactive safety in design: a comparison of safety integration approaches in two design processes. *International Journal of Cognition Technology and Work*, 7 (1), 51-62.
- Didelot, A. (2001). *Contribution à l'identification et au contrôle des risques dans le processus de conception*. Thèse de doctorat, Nancy: INRS, Nancy, 270p.
- Fadier, E., De la Garza, C., & Didelot, A. (2003). Safe design and human activity: construction of a theoretical framework from an analysis of a printing sector. *Safety Science*, 41(9), 759-789.
- Fadier, E., Neboit, M., & Ciccotelli, J. (2003). *Intégration des conditions d'usage dans la conception des systèmes de travail pour la prévention des risques professionnels*. Bilan de la thématique 1998-2002. Notes Scientifiques et Techniques de l'INRS, NS 237, INRS, 39 p.
- Guindon, R. (1990). Designing the design process: exploiting opportunistic thoughts. *Human Computer Interaction*, 5 (2-3), 305-344.
- Neboit, M., Fadier, E., Demor, S., & Weill-Fassina, A. (2000). Contribution at the worker's expertise to the design of a new computer aided manufacturing system. In M. Tadeusz, & W. Karwowski (Eds.), *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference "Human aspects of advanced manufacturing: agility and hybrid automation III"* (pp. 50-54). Institute of Management Jagiellonian University of Krakow, Poland.
- Rasmussen, J., (1997), Risk Management in a dynamic society: a modelling problem. *Safety Science*, 27 (2-3), 183-213.
- Shaaf van der, T.W., Lucas, D.A., & Hale, A.R. (Eds). (1991). *Near miss reporting as safety tool*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Vaughan, D. (2001). La normalisation de la déviance : une approche d'action située. In M. Bourrier (Ed.), *Organiser la fiabilité* (pp. 201-203). Paris: L'Harmattan, collection risques collectifs et situation de crise.
- Weill-Fassina, A., De la Garza, C., & Kaplan, M. (2006). Integrating human factors in freight interoperability safety design. In *Facteurs humains et conception des systèmes de travail* (pp. 85-96). Colloque International ISSA, Nice.

RÉSUMÉ

Différentes études ont été conduites au cours d'un projet pluridisciplinaire français GIPC-PROSPER sur le thème « Intégration de la prévention dans la conception » (Fadier, Neboit, & Ciccotelli, 2003). Un des objectifs principaux était le développement d'un cadre théorique et méthodologique orientant une meilleure prise en compte des conditions d'utilisation réelles des équipements industriels dans le processus de conception. Les principaux résultats résultent de la proposition de nouveaux concepts pour l'analyse de l'activité de travail qui a pour but de faire un retour d'expérience vers une conception plus sûre (activités limites tolérées à l'usage et conditions limites tolérées par l'usage). Ainsi l'analyse de l'activité de travail réelle apparaît comme un outil pour la conception en permettant un feedback à divers experts impliqués dans la conception d'une situation de travail. A partir de l'analyse du travail certains aspects de la situation future probable peuvent être anticipés, ainsi que certains risques pour la sécurité peuvent être mieux contrôlés dès la conception. Ceci signifie d'intégrer ces aspects-là dans les cahiers de charges.

MOTS CLÉ

Activités limites, conditions limites, retour d'expérience, conception sûre, risque, accident, santé.

RESUMEN

**El sistema de reporte basado en la experiencia como marco teórico para el análisis de la actividad y el diseño seguro.** En el marco del proyecto pluridisciplinar francés GIPC-PROSPER se han realizado diferentes estudios sobre el tema « Integración de la prevención al diseño » (Fadier, Neboit & Ciccotelli, 2003). Uno de los objetivos centrales ha sido el de desarrollar un marco teórico y metodológico destinado a mejorar la consideración, dentro del proceso de diseño, de las condiciones de utilización reales de los equipamientos industriales. Los principales resultados se desprenden de la propuesta de nuevos conceptos para el análisis de la actividad de trabajo, que tiene por objeto realizar un reporte de la experiencia orientado hacia un diseño más seguro (actividades límites toleradas para el uso y condiciones límites toleradas por el uso). De esta forma, el análisis de la actividad del trabajo real aparece como una herramienta que permite una retroalimentación entre los diferentes actores implicados en el diseño de una situación de trabajo. A partir del análisis del trabajo, se pueden anticipar determinados aspectos de la situación futura probable, así como, desde el diseño mismo, se pueden controlar determinados riesgos para la seguridad, lo que significa integrarlos en el pliego de condiciones.

PALABRAS-CLAVE

Actividades límite, condiciones límite, reporte basado en la experiencia, riesgo, accidente, salud, diseño seguro/ conception sûre.

# Analyse de l'activité de travail dans la gestion des situations d'urgence

C. A. Owen

Centre coopératif de recherches sur les feux de brousse  
Université de Tasmanie, boîte postale 66, Hobart, 7001, Tasmanie, Australie

## ABSTRACT

The paper addresses the call by Rasmussen and Svedung (2000) for (i) more research into emergency incident management and (ii) more attention to be given to the nature of emergency-as-activity, rather than the current preoccupation on organisational structures. Drawing on French-speaking and Nordic approaches to activity, this paper proposes a taxonomy of work activity focussed on emergency-as-activity. The taxonomy draws on concepts found in ergonomic research into other HRO domains and empirical analysis conducted in a related HRO environment (air traffic control). The paper constructs a set of propositions that will be empirically tested in a study investigating work activity in multi-agency emergency incident management for bushfires in Australia. The taxonomy based on related HRO environments emphasising communicative practices, proposes that the most salient features of work activity in managing incidents will be their spatio-temporal features, their complexity and the need to act interdependently with others.

## KEYWORDS:

Activity theory, emergency incident management, coping with complexity

## 1.- Introduction

Un des problèmes les plus ardues auxquels sont confrontées les communautés ergonomiques est de savoir comment concevoir, de telle sorte qu'il soit possible de contrôler et d'atténuer les événements qui se produisent de manière irrégulière, et qui, lors de leur apparition, vont exiger la mise en œuvre de formes multiples de coordination et d'innovation dans des laps de temps très courts au sein de contextes incertains, et qui pourront avoir des conséquences significatives. La gestion des situations d'urgence comprend l'ensemble de ces caractéristiques. Ce secteur a été sous-théorisé, en dépit de son importance capitale pour le bien-être de la société. Cet article répond aux besoins identifiés par Rasmussen et Svedung (2000) d'identifier des manières alternatives de penser à la circulation de l'information et à l'organisation au sein des situations d'urgence.

Ces derniers aspects sont importants car les principales critiques citées à propos des désastres qui n'ont pas été bien gérés font souvent état des défaillances liées à la gestion de l'information, à la communication, et à l'incapacité des mécanismes de coordination existants à utiliser ce type de ressources.

En Australie et ailleurs, les efforts se sont beaucoup portés sur le développement de structures de coordination et de prise de décision appropriées (Bigley, & Roberts, 2001 ; Australasian Fire Authorities Council, 2005). Cependant, comme le notent Rasmussen et Svedung (2000), cette focalisation restrictive sur les structures organisationnelles n'est pas suffisante. L'attention doit également être portée sur les pratiques générant l'existence d'une « conscience partagée » (Shawn Burke, Wilson, & Salas, 2005) et sur le développement des processus permettant la réalisation des actions nécessitant une haute fiabilité (Shawn Burke et al., 2005). Cet article essaye d'apporter une contribution à ce champ de recherche à travers une analyse portant sur l'activité de travail des opérateurs impliqués dans un processus nécessitant une haute fiabilité, afin d'identifier un ensemble de propositions qui

pourront alors être approfondies pour mieux comprendre comment la conscience partagée et la circulation coordonnée de l'information pourront être mobilisées au cours de la gestion d'une situation d'urgence.

Les deux questions principales traitées à travers ce texte sont les suivantes : que peut apporter la littérature issue de la recherche en ergonomie pour la compréhension de la gestion des situations d'urgence ? Et : que pourront apporter les analyses théoriques de l'activité de gestion des situations d'urgence aux ergonomes intéressés par la conception des systèmes complexes et incertains ?

## **2.- Approches théoriques d'activité**

C'est aller au-delà du cadre de cet article que de vouloir entrer dans le détail des hypothèses sous-jacentes aux approches théoriques de l'activité utilisées ici. Pour davantage de détails sur ces sujets, voir Engestrom, 2000 ; Engestrom, Puonti, & Seppänen, 2003 ; Daniellou, 2005). Les deux approches concernées identifient les moyens par lesquels l'activité peut être représentée par des outils et d'autres objets médiateurs.

### **2.1- Approches francophones de l'activité**

En littérature francophone, le concept d'activité a été excellemment synthétisé par Daniellou (2005). Deux idées principales sont utilisées ici. Une des caractéristiques principales dans les approches francophones de l'activité est l'attention portée sur le travail tel qu'il est réellement réalisé vis-à-vis de la manière dont il est prescrit. Au sein de cette littérature, l'objectif est l'obtention d'une compréhension fine du travail réel. Une deuxième caractéristique notable est la considération du collectif. Ce qui est important ici est l'identification du collectif comme unité d'analyse. D'autres idées utiles font mention de l'auto-confrontation. C'est-à-dire, entraînant l'exécutant de la tâche à développer une explication portant notamment sur la raison pour laquelle le travail réel diffère du travail prescrit, afin de comprendre les difficultés rencontrées par les opérateurs dans leur activité et les régulations mises en œuvre de manière à gérer les variabilités. Au cœur de toutes ces idées existe une intention épistémologique sous-jacente visant à mettre en exergue la construction subjective de l'activité du point de vue des opérateurs.

### **2.2.- Approches nordiques de l'activité**

Les approches nordiques de l'activité, existantes au sein des textes d'Engestrom et Coll. (Engestrom, 2000 ; Engestrom et al., 2003), partagent quelques caractéristiques avec leurs homologues francophones ainsi que beaucoup de différences dont il n'est pas possible de discuter ici. Des approches nordiques de l'activité cependant, on retient que les notions de tension et de contradiction sont importantes et inhérentes à tous les systèmes d'activité. Pour Engestrom, mettre en évidence ces tensions systémiques fournit des aperçus utiles sur les éléments favorisant le développement et le changement des organisations. Dans les approches nordiques de l'activité, les processus par lesquels l'activité est structurée (par exemple, les règles implicites et explicites utilisées, comment la division du travail est organisée, etc.) sont des caractéristiques importantes qui fournissent des marges de manœuvre et des contraintes aux opérateurs, dont ils peuvent ou non être conscients. La trajectoire historique du travail est également considérée comme importante.

## **3.- L'Analyse empirique sous-jacente de la taxonomie**

Cet article se base sur une analyse de l'activité de travail dans un nouvel environnement de haute fiabilité, celui de la surveillance du trafic aérien, pour développer un ensemble de propositions à

approfondir pour la gestion des situations d'urgence. Dans les études menées précédemment (Owen, 1999 ; 2001), 100 interviews ont été réalisées avec des aiguilleurs du ciel placés dans une variété de positions, et 30 heures d'observation fine mettant en œuvre une pratique semblable à celle de l'auto-confrontation ont été utilisées pour développer une description minutieuse de l'activité de travail.

#### 4.- Propositions quant aux aspects de l'activité de travail liée à la gestion des situations d'urgence

Résultant du travail empirique décrit ci-dessus, et basées sur la recherche en ergonomie dans des domaines proches, trois dimensions de l'activité de travail peuvent être proposées pour ce qui concerne la gestion des situations d'urgence. La première proposition prône le fait que les opérateurs concernés par la gestion des situations d'urgence vont éprouver subjectivement leur activité par le biais de sa temporalité, de son degré de complexité et de son degré d'interdépendance.

D'abord, la gestion d'une situation d'urgence générera une astreinte temporelle puisqu'elle se produira dans un environnement dynamique en « temps réel », qu'elle ne pourra pas être arrêtée, et que, souvent, une réponse devra être apportée au cours d'une période marquée par une très grande intensité.

En second lieu, le travail lié à la gestion d'une situation d'urgence sera éprouvé de manière complexe. En effet, le travail complexe nécessite la coordination de multiples tâches, qui nécessitent à leur tour une réflexion évoluée, et – combinée avec la temporalité du travail – une conscience et une compréhension des diverses permutations des problèmes et des solutions engendrées par l'accomplissement de certaines tâches au cours d'une période limitée. De plus, par définition, la base de connaissance d'une urgence sera intrinsèquement imparfaite. Les conséquences possibles de certaines des actions réalisées dans le travail seront très importantes pour les opérateurs concernés.

Enfin, il existera un degré d'interdépendance entre les opérateurs contrôlant les divers aspects de l'urgence. Selon la complexité de l'urgence considérée, cela peut signifier que les opérateurs auront besoin de mobiliser des ressources multiples et de négocier des plans et des actions avec un certain nombre d'autres intervenants, qui peuvent représenter des parties différentes ayant leurs intérêts propres.

<b>Définition des dimensions</b>	
<b>Temporelle</b>	
Tempo	Le rythme, le modèle et la vitesse avec lesquels l'événement se déroule (ex: lent, rapide ...)
Escalade	La transition entre les changements du tempo de l'événement
Réactivité	Synchronisation entre les actions et les astreintes générées par le système de gestion d'incident quand le tempo s'emballé.
<b>Complexité</b>	
Astreintes du problème et variabilité émergente	Trajectoire des événements basés sur l'apparition d'un défaut, qui émergent et permutent au cours du temps
Mise en cascade	Perturbations multiples menant à des conséquences prévues ou non et conséquences imprévues
Multiplicité et conflits d'objectifs	Ensemble des tâches à effectuées et à résoudre qui créent des objectifs antagonistes
<b>Interdépendance</b>	
Couplage	Les interconnexions fonctionnelles entre les différentes parties du système de gestion de l'incident, qui nécessitent une coordination
Conflits d'objectifs interdépendants	Conflit résultant des différents objectifs existant entre les opérateurs ou entre les opérateurs et le système
Simultanéité	Le processus au sein duquel plusieurs activités doivent se produire au même moment
Ordonnancement	Lorsque le produit d'une action est nécessaire à l'exécution de l'action suivante

Tableau 1 : Taxonomie proposée des dimensions du travail d'urgence

L'interdépendance et la complexité du travail concerné sont appréhendées par la structure d'un système de gestion d'incident (pour une excellente discussion sur cette structure, voir Bigley et Roberts (2001). Dans cette structure, il existe un arrangement des processus permettant de contrôler l'interdépendance. Cependant, aucune compréhension fine n'a été développée jusqu'ici du point de vue des opérateurs. Ces trois dimensions, ainsi que les propositions portant sur leurs attributs, sont décrites dans le tableau 1.

#### **4.1.-La dimension temporelle de la gestion des situations d'urgence**

La ressource la plus limitée au cours d'une situation d'urgence est souvent le temps. Ceci est en partie dû au fait que, une fois déclenchés, les événements doivent être contrôlés au fur et à mesure qu'ils se produisent, et que la durée et le développement des événements seront incertains.

##### **4.1.1.- Tempo et escalade**

Fréquemment, en cas d'urgence, le tempo (voir tableau 1) peut changer et entraîner une escalade que les personnes concernées doivent être capables de détecter. La question principale pour les ergonomes travaillant dans ce domaine est de savoir comment pourraient être développés des systèmes d'aide à la décision permettant la visualisation des changements de tempo, de telle sorte que le dépistage précoce de l'escalade (voir le tableau 1) puisse entraîner une réaction précoce (voir le tableau 1) ? De tels systèmes doivent pouvoir pister les ressources pour s'assurer qu'elles ont été mobilisées avec une réactivité convenable et qu'il n'y a pas eu d'entrave à leur déploiement. Parfois, une situation d'urgence peut faire l'objet d'une escalade parce qu'un contrôleur de l'incident a pensé à un moment donné qu'une ressource avait été déployée, or l'on découvre plus tard que cela ne s'est pas produit. Les retards de réactions peuvent être générés à la fois par les hommes et par la technologie.

Le contrôleur d'incident a besoin de conseils précoces lorsqu'une escalade se produit, afin de pouvoir « changer de direction » pour suivre l'événement. Ne pas réussir dans ce domaine entraîne une probabilité plus grande que des conséquences imprévues se produisent. Cette tension dans la pratique professionnelle (c.-à-d., l'incapacité à suivre l'escalade du tempo) a été décrite dans d'autres études ergonomiques portant sur les processus de travail, comme lorsque l'opérateur « tombe sous l'avion » (Woods, & Cook, 1999, p. 154). Il s'agit des situations dans lesquelles le processus de travail va plus vite et dépasse l'opérateur, qui lutte alors pour rattraper et se retrouver en phase avec l'événement temporel afin d'être proactif.

##### **4.1.2.- Réactivités temporelles**

Pour ce qui concerne les tensions et les difficultés éprouvées par le contrôleur de l'incident, on considère que l'intensité du travail générée par les besoins de coordination et le traitement de l'information dans une tranche de temps limitée établissent un terrain propice pour l'aggravation d'une situation d'urgence. Il est également proposé que les défaillances de surveillance du niveau de l'escalade de tempo créent une pression croissante ; particulièrement si le temps nécessaire à la détection de l'escalade entraîne une indisponibilité d'options et de ressources qui étaient disponibles à un état antérieur du système. On suggère également que les retards de réactivité, aussi bien engendrés par des causes humaines que technologiques, augmentent la vulnérabilité des systèmes.

#### **4.2.-Le caractère complexe de la gestion des situations d'urgence**

La gestion des situations d'urgence est astreignante pour de multiples raisons, comme par exemple de par la nécessité d'une réflexion et d'une prise de décision évoluées (McLennan, Omodei, Holgate, & Wearing, 2005).

Cependant, elle est également exigeante de par les conséquences potentiellement sérieuses qu'elle

aurait si elle tournait mal. Les conséquences d'une mauvaise décision pourraient être une aggravation d'une menace existante pour l'environnement et la santé ou les vies des personnes travaillant au sein de l'organisation ou pouvant être affectées par cette dernière (McCarthy, Healy, Wright, & Harrison, 1997).

En taxonomie, quatre attributs ont été identifiés au sein de la littérature existante, qui devront être mises à contribution de manière efficace au cours d'un travail réalisé au sein d'un environnement d'urgence. Il s'agit des astreintes générées par un défaut, de la variabilité émergente, de la mise en cascade, et de la pluralité et conflits d'intérêts (voir le tableau 1).

#### 4.2.1.- Les astreintes générées par le défaut

Quand le travail nécessite une réflexion évoluée dans un contexte d'occurrence potentielle de conséquences significatives, les pressions ressenties par les contrôleurs d'incident peuvent être considérables. Pour travailler dans un environnement de haute fiabilité où les conséquences des actes peuvent mettre des vies en danger, les opérateurs ont besoin d'être conscients du danger, mais ne doivent pas rester focalisés sur ce dernier. Il s'agit pour l'opérateur de conserver un état de conscience et une vigilance constante, ainsi qu'une préoccupation du potentiel d'échec existant (Rochlin, 1999).

#### 4.2.2.- Variabilité émergente

Une autre caractéristique du travail réalisé lors de la gestion des situations d'urgence sera sa variabilité. Un « problème » peut être considéré comme « routinier » (Suchman, 1996) quand, par exemple, un feu de brousse suit une trajectoire prévue et que le résultat suit un modèle connu qui peut être atténué et contrôlé. Cependant, parfois un problème imprévu peut arriver, entraînant l'apparition de nouveaux problèmes à résoudre. Le concept de « conscience partagée » est souvent employé dans la littérature en ergonomie en tant que ressource pouvant aider à surmonter des problèmes liés à la variabilité émergente. La « conscience correspond moins au thème de la prise de décision, traditionnellement considérée dans la théorie des organisations et la prévention des accidents, qu'au thème de l'enquête et de l'interprétation fondées sur les possibilités d'action » (Weick, Sutcliffe, & Obstfeld, 1999).

Une autre ressource utile ici, trouvée dans la littérature en ergonomie, concerne le concept de la modélisation mentale de la situation, aussi bien individuelle que partagée. Pour Mathieu, Goodwin, Heffner, Salas et Cannon-Bowers (2000), un modèle mental est un mécanisme par lequel les humains produisent une description de la forme et de l'objectif d'un système, aussi bien que des explications concernant le fonctionnement du système, ses différents états et son évolution probable. Mathieu et al. (2000) affirment que de multiples modélisations mentales peuvent coexister au sein d'un groupe à tout moment, et que ces dernières comprennent des modèles différents concernant les rôles, les tâches et la technologie. Le concept de la conscience de situation est également utile ici [voir Endsley (2000)], bien qu'il ait été critiqué dans la littérature francophone parce que la représentation est toujours considérée comme externe (par exemple Hoc, 2001).

Le fait que les individus travaillant de manière interdépendante puissent détenir différents types de connaissances et de modèles mentaux au sujet de l'urgence peut être aussi bien considéré comme une contrainte que comme une ressource. En effet, si les différents niveaux d'expérience et de connaissance de la situation d'urgence sont collectivement rapportés, de manière à ce que puissent être obtenues une compréhension cohérente du problème et de ses solutions potentielles, alors ces différentes connaissances pourront être considérées comme une ressource. Si au contraire les différentes connaissances et expériences sont partagées mais ne permettent pas l'apparition d'un point de vue cohérent et de solutions potentielles, alors ces différences contribueront simplement à la vulnérabilité de la situation. Tous les problèmes ont des trajectoires qui peuvent être aggravées si les choses tournent mal.

#### 4.2.3.- Mise en cascade

L'intersection entre l'écoulement temporel du travail et sa complexité se produit par le biais de la variabilité émergente. Ainsi, la notion de variabilité peut être liée à la notion temporelle de l'escalade. Quand la complexité est mise en cascade (c.-à-d. quand des perturbations multiples mènent à des conséquences imprévues), les contraintes générées par ces problèmes seront aggravées par les exigences temporelles liées à l'escalade.

Traiter avec succès la variabilité émergente exige à la fois une conscience appropriée de l'urgence, mais également de la mise en œuvre de la résilience et d'une certaine maîtrise (Duffy, 1993). Les opérateurs auront besoin « de faire face à la situation rencontrée par le biais d'actions ayant les qualités émergentes semblables à l'activité de *bricolage*<sup>1</sup> » (Weick, 2001). Le mot français de « bricolage » (qui n'a aucun équivalent précis en anglais) signifie l'utilisation de toute ressource disponible ou moyen à portée de main pour exécuter toute tâche à laquelle on peut être confronté. Invariablement, les ressources sont moins bien adaptées au projet exact que celles que l'on préférerait utiliser, mais elles sont les seules disponibles.

On suggère que les opérateurs impliqués dans la gestion d'une situation d'urgence emploient des ressources individuelles visant à constamment vérifier et faire le point sur les différentes caractéristiques de l'urgence pour noter des perturbations imprévues et pour agir sur ces dernières avant que ne produise une réaction en chaîne. On suggère également que ceci implique d'avoir une conscience temporelle et cognitive de la situation. Dans ces circonstances, il y aura une préoccupation du potentiel qu'aura la variabilité d'entraîner un échec. En décrivant d'autres environnements de haute fiabilité, Rochlin (1999) a appelé ceci « travailler en s'attendant constamment à l'arrivée d'un imprévu ».

#### 4.2.4.- Multiplicité des tâches et conflits d'objectifs

On discute du fait que la multiplicité des objectifs et les conflits sont toujours présents au sein des situations de travail. Ceci peut se produire lorsqu'un opérateur essaye de résoudre seul ses problèmes de travail devant être réalisé en relation avec les autres.

De la littérature théorique portant sur l'activité, on retient que, dans la gestion des situations d'urgence, il existe des tensions générées par la manière dont les revendications antagonistes sont prescrites pour être résolues (par une division de travail) et la manière dont elles se produisent vraiment pour réaliser l'activité. On suggère que la hiérarchisation et la gestion réussies des revendications antagonistes dépendent du niveau de représentation partagée de la situation et du croisement des points de vue (Mathieu et al, 2000). Dans la perspective théorique nordique de l'activité, il est également suggéré que les conflits de buts sont ancrés dans l'arrangement des tâches, l'application des règles, et par la division du travail inhérente à la structure de contrôle des situations d'urgence établie pour gérer l'événement. De multiples objectifs antagonistes sont présents, non seulement pour les individus exécutant leur travail mais particulièrement pendant qu'ils s'engagent dans ce travail en relation avec les autres.

### 4.3.- La nature interdépendante de la gestion des situations d'urgence

Quand le travail est complexe et qu'il se produit en temps réel, des acteurs multiples sont presque invariablement impliqués. C'est parce que la tâche est si complexe qu'un individu unique n'est pas capable d'entreprendre le travail dans sa globalité (Lave, 1996). Ainsi, l'obtention de bons résultats de travail dépendra de la réalisation du travail des autres opérateurs au sein d'une autre partie du système (Bardram, 2000). Trois attributs (voir le tableau 1) sont importants pour la considération de la nature interdépendante de la gestion des situations d'urgence.

1. En français dans le texte (NdT)

### 4.3.1.- Couplage

Le couplage se rapporte aux interconnexions fonctionnelles entre les parties d'un système. Les actions interdépendantes sont couplées de manière lâche ou étroite (Woods, & Cook, 1999). Dans les systèmes interdépendants et complexes, le couplage des tâches peut se produire directement entre les opérateurs, ou peut être réalisé de manière indirecte par le biais d'outils et d'objets technologiques. Quand les environnements de haute fiabilité sont étroitement couplés (Perrow, 1999), il y a un rapport fort de dépendance entre deux activités et peu de place pour l'action non coordonnée.

### 4.3.2.- Conflits d'objectifs interdépendants

Quand les opérateurs individuels résolvent les problèmes complexes et gèrent des tâches multiples en cas d'urgence, ils doivent pouvoir hiérarchiser ces tâches ainsi que leurs résultats potentiels. Souvent, ce processus implique de comparer un résultat potentiel à un autre, puis de coordonner ce résultat aux autres. L'interdépendance et la complexité se croisent quand des opérateurs doivent gérer des objectifs antagonistes, mettant alors en œuvre des négociations et des marchandages. En terme de division de travail dans la gestion des situations d'urgence, il est suggéré que deux aspects seront importants dans la coordination : la simultanéité et l'ordonnancement de l'activité (Bardram, 2000).

### 4.3.3.- Simultanéité et ordonnancement.

*La simultanéité* interdépendante est un terme que Bardram (2000) utilise pour décrire le processus par lequel plusieurs activités doivent se produire en même temps entre les opérateurs. *L'ordonnancement* interdépendant se rapporte aux moments où le produit d'une action est nécessaire à la réalisation de la prochaine action (Bardram, 2000). Ces activités ont clairement des implications pour l'écoulement temporel du travail mentionné précédemment.

On suggère que l'activité de travail interdépendante interfère avec la complexité notamment quand les perturbations imprévues (cascade) se produisent.

## 5.- Conclusion

Cet article a essayé de fournir une contribution visant à répondre à la demande formulée par Rasmussen et Svedung (2000) pour plus de recherche concernant l'activité de travail dans la gestion des situations d'urgence, en proposant une focalisation sur la nature de l'activité de travail et des implications pour l'écoulement de l'information.

Cet article a identifié un certain nombre de concepts trouvés dans la littérature de la recherche en ergonomie, qui promettent d'apporter une contribution utile à la compréhension des activités de gestion des situations d'urgence. De cette manière, on a proposé une taxonomie permettant de penser à l'activité de travail dans la gestion des situations d'urgence.

Ce texte a également permis de lancer une discussion concernant les éléments sur ce que pourraient apporter les analyses théoriques de l'activité de gestion des situations d'urgence aux ergonomes intéressés par la conception des systèmes complexes et incertains. Les questions suivantes émergent de cette analyse et sont susceptibles d'intéresser les chercheurs en ergonomie travaillant dans ce domaine :

- En quoi l'activité observée lors du travail mené pour la gestion des situations d'urgence diffère de ce qui est prescrit ?
- Quelles tensions et contradictions possibles seront inhérentes à la structure de travail, l'accent étant mis plus particulièrement sur l'intersection des règles, de la division du travail et de l'objet de l'activité ?

- Comment les contrôleurs de la gestion des situations d'urgence expliquent-ils les différences observées et comment ces tensions sont-elles prises en compte ?
- De quelles manières sont prises en compte les tensions, les contradictions et les difficultés, relativement aux caractéristiques de la manière dont le travail peut être éprouvé par l'opérateur en termes de ses dimensions de temporalité, de complexité et d'interdépendance ?
- Dans quelle mesure les dimensions décrites ci-dessus sont-elles déterminantes pour l'activité de travail dans la gestion des situations d'urgence et quelles autres dimensions sont notables ?
- Comment les opérateurs souhaiteraient-ils que les dimensions de l'activité de travail identifiées ci-dessus soient traitées et modifiées par une intervention ergonomique ?
- À quel degré les interventions ergonomiques pourraient-elles faciliter la gestion de l'activité de travail ?

Cet article a établi un cadre et des séries de propositions permettant davantage une recherche approfondie au sein d'une étude empirique prévue en collaboration avec les agences de gestion des feux de brousse en Australie.

#### RÉFÉRENCEMENT

Owen, C. (2007). Analyse de l'activité de travail dans la gestion des situations d'urgence. *@activités*, 4 (1), pp. 207-216, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

#### RÉFÉRENCES

- Australasian Fire Authorities Council (AFAC) (2005). *The Australasian inter-service incident management system*. (3<sup>e</sup> édition). Melbourne: Australasian Fire Authorities Council.
- Bardram, J. (2000). Temporal coordination. *Computer Supported Cooperative Work*, 9, 157-187.
- Bigley, G., & Roberts, K. (2001). The incident command system: high reliability organizing for complex and volatile task environments. *Academy of Management Journal*, 44(6), 1281-1299.
- Daniellou, F. (2005). The French-speaking ergonomist. approach to work activity: cross-influences of field intervention and conceptual models. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(5), 409-427.
- Duffy, L. (1993). Team. In J. Castellan (Ed.), *Individual and group decision making: Current issues* (pp. 247-266). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Endsley, M. (2000). Direct measurement of situation awareness: Validity and use of SAGAT. In M. Endsley & D. Garland (Eds.), *Situation awareness analysis and measurement* (pp. 147-173). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Engestrom Y. (2000). Activity theory as a framework for analysing and redesigning work. *Ergonomics*, 43(7), 960-974.
- Engestrom, Y. Puonti, A., & Seppänen, L. (2003). Spatial and temporal expansion of the object as a challenge for reorganizing work. In D. Nicolini, S. Gherardi, & D. Yanow (Eds.), *Knowing in Organizations: A Practice-based Approach* (pp. 151-186). Armonk: M. E. Sharpe.
- Hoc, J.-M. (2001). Towards a cognitive approach to human-machine cooperation in dynamic situations. *International Journal of Human-Computer Studies*, 54(4), 509-540.
- Lave, J. (1996). In S. Chaiklin, & J. Lave (Eds), *Understanding practice: Perspectives on activity and context*. New York: Cambridge University Press.
- Mathieu, J. Goodwin, G. Hefner, T. Salas, E., & Cannon-Bowers, J. (2000). The influence of shared mental models on team process and performance. *Journal of Applied Psychology*, 85(2), 273-283.

- McCarthy, J. Healy, G. Wright, P., & Harrison, M. (1997). Accountability of work activity in high-consequence work systems: Human error in context. *International Journal Human-Computer Studies*, 47, 735-766.
- McLennan, J. Omodei, M. Holgate, A., & Wearing, A. (2005). Decision making effectiveness in wildfire incident management teams. In J. Schraagen (Ed.), *Proceedings of the seventh International NDM Conference*, Amsterdam, Netherlands, June.
- Owen, C. (1999). *Learning in the workplace: The case of air traffic control*. Unpublished PhD Dissertation, University of Tasmania, Hobart.
- Owen, C. (2001). The role of organisational context in mediating workplace learning and performance. *Computers in Human Behaviour*, 17 (5/6), 597-614.
- Perrow, C. (1999). *Normal accidents: Living with high risk technologies*. New York: Basic Books.
- Rasmussen, J., & Svedung, I. (2000). *Proactive risk management in a dynamic society*. Swedish Rescue Services Agency, Karlstad, Sweden.
- Rochlin, G. (1999). Safe operation as a social construct. *Ergonomics*, 42(11), 1549-1560.
- Shawn Burke, C. Wilson, K., & Salas, E. (2005). The use of a teambased strategy for organizational transformation: guidance for moving toward a high reliability organization. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(6), 509-530.
- Suchman, L. (1996). Constituting shared workplaces. In Y. Engstrom, & D. Middleton (Eds.), *Cognition and communication at work* (pp. 35-60). New York: Cambridge University Press.
- Weick, K. (2001). *Making sense of the organization*. Blackwell Publishers Inc. Massachusetts.
- Weick, K. Sutcliffe, K., & Obstfield, D. (Eds.) (1999). *Organizing for high reliability: Processes of collective mindfulness*. Connecticut: Research in Organizational Behavior, JAI Press Inc.
- Woods, D., & Cook, R. (1999). Perspective on human error: Hindsight bias and local rationality. In F. Durso (Ed.), *Handbook of applied cognition* (pp. 141-171). New York: John Wiley & Sons.

#### RÉSUMÉ

Cet article répond à la demande formulée par Rasmussen et Svedung (2000) pour que plus de recherches soient réalisées au sujet de la gestion des situations d'urgence (i) et pour que l'attention se porte sur la situation d'urgence vue en tant qu'activité (ii), plutôt que sur les préoccupations courantes concernant les structures d'organisation. Se basant sur les approches francophones et nordiques de l'activité, cet article propose une taxonomie de l'activité de travail centrée sur la situation-d'urgence-considérée-comme-une-activité. Cette taxonomie se base sur des concepts issus de la recherche en ergonomie menée dans divers types d'organisations de haute fiabilité (HRO), et sur des analyses empiriques conduites dans un de ces environnements (celui de la surveillance du trafic aérien). Notre document construit un ensemble de propositions qui seront ensuite vérifiées de manière empirique par le biais d'une étude portant sur l'analyse de l'activité de travail lors de la gestion multifactorielle de situations d'urgence concernant les feux de brousse en Australie. La taxonomie, basée sur des environnements liés aux organisations de haute fiabilité mettant l'accent sur les pratiques communicatives, propose que les caractéristiques les plus saillantes de l'activité de travail relative à la gestion des incidents soient leurs caractéristiques spatio-temporelles, leur complexité, et leur interdépendance.

MOTS CLÉ

Théorie de l'activité, gestion des situations d'urgence, faire face à la complexité

RESUMEN

Este artículo responde a la invitación de Rasmussen y Svedung (2000) que proponen ir más allá del clásico estudio de las estructuras organizativas (i) realizando más investigación sobre la gestión de los incidentes en emergencias y (ii) prestándole mayor atención a la naturaleza misma de la emergencia, en tanto actividad. Utilizando los enfoques franco-parlante y nórdico de la actividad, este artículo propone una taxonomía de la actividad de trabajo centrada en la emergencia entendida como actividad. La taxonomía recurre a conceptos de la investigación en ergonomía en otros terrenos de investigación de la HRO y a análisis empíricos realizados en ambientes relacionados con las HRO (control de tránsito aéreo). El artículo presenta una serie de propuestas que serán evaluadas empíricamente en un segundo estudio. Este investigará la actividad de gestión de incidentes de emergencia por parte de un conjunto de organizaciones en los incendios de monte en Australia. La taxonomía, basada en situaciones de HRO semejantes en las que se rescatan sobre todo las prácticas de comunicación, propone que los rasgos más salientes de actividad de trabajo en la gestión de incidentes son sus rasgos espacio-temporales, su complejidad y la necesidad de actuar en forma interdependiente con los colegas.

PALABRAS-CLAVE

Teoría de la actividad, gestión de incidentes de emergencias, afrontamiento de la complejidad

# Analysing the activity of work in emergency incident management

C.A. Owen

Bushfire Co-operative Research Centre  
University of Tasmania, Private Bag 66, Hobart, 7001, Tasmania, Australia

## ABSTRACT

The paper addresses the call by Rasmussen and Svedung (2000) for (i) more research into emergency incident management and (ii) more attention to be given to the nature of emergency-as-activity, rather than the current preoccupation on organisational structures. Drawing on French-speaking and Nordic approaches to activity, this paper proposes a taxonomy of work activity focussed on emergency-as-activity. The taxonomy draws on concepts found in ergonomic research into other HRO domains and empirical analysis conducted in a related HRO environment (air traffic control). The paper constructs a set of propositions that will be empirically tested in a study investigating work activity in multi-agency emergency incident management for bushfires in Australia. The taxonomy based on related HRO environments emphasising communicative practices, proposes that the most salient features of work activity in managing incidents will be their spatio-temporal features, their complexity and the need to act interdependently with others.

## KEYWORDS:

activity theory, emergency incident management, coping with complexity

## 1.- Introduction

One of the most compelling problems facing ergonomic communities is how to design to manage and mitigate events that occur irregularly, but that when needed, require multiple forms of coordination and innovation within short and temporary time-spans in contexts of uncertainty and that have significant consequences. Emergency Incident Management includes these features and is an area that has been under theorized, despite its critical importance to the well-being of society. This paper picks up the call by Rasmussen and Svedung (2000) to identify alternative ways of thinking about information flow and organizing in emergencies.

This is important because one of the often cited criticisms of disasters that are not managed well is that they failed to have strong information gathering, communication and coordination mechanisms in place and did not make use of these kinds of resources.

In Australia and elsewhere, there has been much attention given to developing appropriate coordination and decision-making structures appropriées (Bigley, & Roberts, 2001; Australasian Fire Authorities Council, 2005). However, as Rasmussen and Svedung (2000) note, the preoccupation with structures of organizing is not enough. Attention is also needed on what kinds of practices will support 'shared mindfulness' (Shawn Burke, Wilson, & Salas, 2005) and the development of processes supporting high-reliability practices (Shawn Burke et al., 2005). This paper attempts to make a contribution to this field by drawing on an analysis of how work activity is experienced by operators involved in a related example of high-reliability work to identify a set of propositions that can be investigated to better understand how shared mindfulness and coordinated information flow can be enhanced in emergency incident management.

Two key questions underpinning the paper are: what might the ergonomic research literature have to

add to the understanding of emergency management activities? And: what might activity-theoretical analyses of emergency management work have to offer to ergonomists interested in design of complex and uncertain systems?

## **2.- Activity theoretical approaches**

It is beyond the scope of this paper to go into detail about the assumptions underpinning the activity-theoretical approaches employed here. For further elaboration see (Engestrom, 2000; Engestrom, Puonti, & Seppänen, 2003; Daniellou, 2005). Both approaches emphasise the means by which activity is mediated by tools and other cultural artefacts.

### **2.1.-French-speaking approaches to activity**

The concept of activity in French-speaking literature has been excellently synthesised by Daniellou (2005). Two key ideas are employed here. One of the key features in French-speaking approaches to activity is attention to how work really occurs in contrast to how it is prescribed. In this literature attention is given to producing fine-grained understandings of real work activity. A second key feature is that of a focus on the collective. What is important in this focus is identifying the collective as a unit of analysis. Other useful ideas include auto-confrontation. That is, engaging the practitioner in developing an explanation, particularly of why 'real-work' differs from that of 'prescribed-work' in order to understand the difficulties workers encounter in their activity and of the adjustments needed to deal with variability. Within all of these ideas is an underpinning epistemological intention of emphasising the subjective construction of activity from the workers point of view.

### **2.2.-Nordic approaches to activity**

The Nordic approaches found in the writings of Engestrom and colleagues (Engestrom, 2000; Engestrom et al., 2003) share some features with their French-speaking counterparts and many differences, though it is not possible to discuss these here. From Nordic approaches to activity however the notion of tension and contradiction is important and inherent in all activity systems. For Engestrom highlighting these systemic tensions provides useful insights into drivers for organisational development and change. In Nordic approaches to activity the processes through which activity is structured (e.g., the implicit and explicit rules used, how the division of labour is organised etc) are important features that provide opportunities and constraints on workers that workers may or may not be conscious of. The historical trajectory of work is also considered important.

## **3.- Background empirical analysis of the taxonomy**

This paper draws on an analysis of work activity undertaken in another high-reliability environment, that of air traffic control to develop a set of propositions for further investigation in emergency incident management. In that previous study described elsewhere (Owen, 1999; 2001) 100 interviews were undertaken with air traffic controllers in a variety of positions and 30 hours of fine-grained observation using a practice similar to that of auto-confrontation were employed to develop an account of the work activity under scrutiny.

## **4.- Proposed dimensions of emergency incident management work activity**

As a result of the empirical work described above, and drawing on ergonomic research into related

domains, three dimensions to work activity involved in emergency incident management are proposed. It is proposed that workers involved in emergency incident management will subjectively experience their activity in terms of its temporality, degree of complexity and degree of interdependency.

First, emergency incident management will be temporally demanding because it occurs in a dynamic “real time” environment, cannot be stopped but must be responded to often in periods of intensity.

Second, emergency incident management work will be experienced complexly. Complex work requires the coordination of multiple tasks that in turn require higher order thinking and - in combination with the temporality of work - an awareness and understanding is needed of the various permutations of problems and solutions that successful task completion may require within a limited period of time. Moreover, by definition, the knowledge base for any emergency will be inherently imperfect. The possible consequences of some of the actions involved in the work will be quite taxing for the workers involved.

Finally there will be a degree of interdependency involved in operators managing various aspects of the emergency. Depending on the complexity of the emergency involved this may mean that workers need to draw on multiple resources and negotiate plans and actions with a number of others, who may represent different agencies with related interests.

The interdependency and complexity of the work involved is addressed by the structure of an incident management system [for an excellent discussion of this structure see Bigley and Roberts (2001)]. Within the structure there is an ordering of processes for managing interdependency. However, as yet no fine-grained understanding has been developed from the workers point of view. These three dimensions and their proposed attributes are outlined in Table 1.

Dimension	Definition
<b>Temporal</b>	
Tempo	The rhythm, pattern and speed at which events are occurring (e.g., fast, slow).
Escalation	The transition between changes in tempo of the event or aspects
Responsiveness	Synchronicity between actions & requirements needed in the incident management system when the tempo escalates
<b>Complexity</b>	
Problem demands; Emergent variability	Problem-based event trajectories that emerge and permute through time
Cascading	Multiple disturbances leading to anticipated and unanticipated consequences
Multiplicity and goal conflicts	Multiple tasks to be undertaken and resolved that set up competing goals
<b>Interdependence</b>	
Coupling	The functional interconnections between the incident management system parts requiring coordination
Interdependent goal conflicts	Conflict arising from different intentions between workers and/or between workers and systems
Simultaneity	The process where more than one activity must happen at the same time
Sequencing	When the output of one activity is required by the next worker

Table 1: Proposed taxonomy of dimensions of emergency work.

#### 4.1.- The temporal dimension of emergency incident management

One of the scarcest resources available of an emergency is often that of time. In part, this is because once commenced, events must be managed as and when they occur and the amount of time and de-

velopment of events will be uncertain.

#### **4.1.1.- Tempo and escalation**

Frequently in an emergency the tempo (see Table 1) can change and escalate and those involved need to be able to detect this. A key question for ergonomists working in this field is how can decision-support systems be developed to visibilise changes in tempo, such that early detection of escalation (see Table 1) can result in early responsiveness (see Table 1)? Such systems need to be able to track resources to ensure that they have been appropriately responsive and have not lagged in their deployment. Sometimes an emergency can escalate because an incident controller can think a resource has been deployed as a response only to find out later that this has not occurred. Temporal lags in responsiveness are created by humans and technological resources.

The incident controller needs early advice if an escalation is occurring in order to be able to “shift gears” to keep up with the event. Failing to do so means that unanticipated consequences are more likely. This tension in work practice (i.e., failing to keep up with the escalation of the work tempo) has been described in other ergonomic work process studies as when the operator “falls behind the plane” (Woods, & Cook, 1999, p. 154). That is, the work processes get ahead of the operator who then struggles to catch up and get in front of the temporal event in order to be proactive.

#### **4.1.2.- Temporal responsiveness**

In terms of tensions and difficulties experienced by the incident controller, it is proposed that the intensity of work created by the demands involved with processing and coordinating information within a limited time frame sets up a fertile ground for an emergency event to compound. It is also proposed that failures to monitor the level of escalation in tempo will create increased pressure; especially if the time it takes to notice an escalation means that options that were available at a slower pace are no longer available. It is also proposed that human and technological lags in responsiveness will increase vulnerability in systems.

### **4.2.-The complexity dimension of emergency incident management**

Emergency incident management is demanding for a range of reasons, one of which is that it will involve higher-order thinking and decision-making (McLennan, Omodei, Holgate, & Wearing, 2005).

However, it is also demanding because of the possibility of the seriousness of the consequences should it go wrong. The consequences of a poor decision may result in exacerbating an existing threat to the environment and to the health or lives of people either working in the organization or affected by it (McCarthy, Healy, Wright, & Harrison, 1997).

In the taxonomy four attributes have been identified from the literature and that are proposed would need to be successfully managed when working in emergency environments. These are problem demands; emergent variability; cascading, and multiplicity and goal conflicts (see Table One).

#### **4.2.1.- Problem demands**

When work involves higher order thinking in a context of potential significant consequence the demands felt by emergency incident controllers may be considerable. To operate in a high-reliability environment where the consequences of action may put lives at risk, operators need to both be aware of the danger but not dwell on it. This requires a constant sense of awareness and vigilance on the part of the operator and a pre-occupation with the potential for failure (Rochlin, 1999).

#### **4.2.2.- Emergent variability:**

Another feature of work in emergency incident management will be its variability. “Trouble” may be “routine” (Suchman, 1996) when, for example, a bushfire follows an anticipated trajectory and the outcome follows a known pattern which can be mitigated and managed. However, sometimes unanticipated trouble will emerge and other problems will need to be solved. The concept of ‘shared mindfulness’ is often used in the ergonomics literature as a resource that can assist in overcoming problems associated with emergent variability. “Mindfulness is less about decision making, a traditional focus of organization theory and accident prevention, and more about inquiry and interpretation grounded in capabilities for action” (Weick, Sutcliffe, & Obstfeld, 1999).

Another resource found in the ergonomics literature that is useful here is the concept of individual and shared mental models about the problem situation. For Mathieu, Goodwin, Heffner, Salas and Cannon-Bowers (2000), a mental model is a mechanism whereby humans generate descriptions of a system’s purpose and form as well as explanations of system functioning and observed systems states and predictions of future system. Mathieu et al. (2000) contend that there can be multiple mental models coexisting among team members at any given point in time and that these would include models of job role, task and technology. The concept of situation awareness is also useful here [see Endsley (2000)], although in the French-speaking literature this has been criticised because the representation is always regarded as an external one [for example Hoc (2001)].

That individuals working interdependently can hold different types of knowledge and mental models about an emergency can be both a constraint and a resource. That is, if different levels of experience and knowledge about the emergency are collectively brought to bear such that a coherent understanding of the problem and possible solutions are reached, then those different knowledges will be a resource. If on the other hand, different knowledge and experiences are shared but fail to add to a coherent account or to possible solutions then these differences simply add to the vulnerability of the situation. All problems have trajectories that can be exacerbated if things go wrong.

#### **4.2.3.- Cascading**

The intersection between the temporal flow of work and its complexity occurs through emergent variability. In this sense, the notion of variability links with the temporal notion of escalation. When complexity is cascading (i.e. when there are multiple disturbances leading to unanticipated consequences) these problem demands will be exacerbated by the temporal demands associated with escalation.

To successfully deal with emergent variability requires both appropriate situation awareness about the emergency as well as resilience and containment (Duffy, 1993). Operators will need to “deal with what is in front of them through operations that have an emergent quality similar to the activity of bricolage” (Weick, 2001). The French word bricolage (which has no precise equivalent in English) means to use whatever resources and repertoire are at hand to perform whatever task one faces. Invariably the resources are less well suited to the exact project than one would prefer but they are all there is.

It is proposed that operators involved in emergency incident management will use individual resources of constantly checking and scanning the features of the emergency to notice unanticipated disturbances and act on them before they cascade. It is also proposed that this will involve having both temporal and cognitive awareness of the situation. Under these circumstances there will be a pre-occupation with the potential for variability to lead to failure. In describing other High-3 environments, Rochlin (1999) called this “working with a continuous expectation of surprise”.

#### **4.2.4.- Task multiplicity and goal conflicts.**

It is argued that multiplicity of goals and conflicts are always present in work situations. This can

occur as an individual operator attempts to resolve his or her work problems alone or in relation others.

From the activity theoretical literature it is proposed that in emergency incident management there will be tensions in the way competing demands are prescribed to be resolved (through a division of labour) and the way they really occur in performing the activity. It is proposed that the successful prioritization and management of competing demands will depend on the level of shared understanding of the situation and cross-training (Mathieu et al, 2000). From the Nordic activity theoretical perspective, it is also proposed that goal conflicts will be embedded in the arrangement of the tasks, the application of rules and by the division of labour inherent in the Emergency Incident Control structure established to address the event. Multiple competing goals occur not just for individuals as they undertake their work, but especially as they engage in that work in relation to others.

### **4.3.- The interdependent nature of emergency incident management.**

When work is complex and occurs within a real-time temporal domain, multiple actors are almost invariably involved. This is because the task is so complex that no one single individual is capable of undertaking the entire job (Lave, 1996) and in so doing a successful work outcome is contingent on other operators performing their work within another part of the system (Bardram, 2000). Three attributes (see Table One) are important in considering the interdependent nature of emergency incident management.

#### **4.3.1.- Coupling**

Coupling refers to the functional interconnections between parts of a system. Interdependent actions are either loosely or tightly coupled (Woods, & Cook, 1999). In interdependent and complex systems, coupling of tasks can occur directly between operators or may be mediated through technological tools and artefacts. When High-3 environments are tightly coupled (Perrow, 1999), there is a strong relationship of dependence between two activities and little room for uncoordinated action.

#### **4.3.2.- Interdependent goal conflicts.**

When individual operators are solving complex problems and managing multiple tasks in an emergency they have to prioritise those tasks and their possible outcomes. Often this process involves comparing one potential outcome with another and then coordinating that outcome with others. Interdependence and complexity intersect when workers are involved in managing multiple competing goals resulting in negotiated talk and trade-offs. In terms of the division of labour in emergency incident management, it is proposed that two aspects will be important in coordination: simultaneity and the sequencing of activity Bardram (2000).

#### **4.3.3.- Simultaneity and sequencing.**

Interdependent *simultaneity* is a term Bardram (2000) uses to describe the process where more than one activity must happen at the same time between operators. Interdependent *sequencing* refers to when the output of one activity is required by the next Bardram (2000). These activities clearly have implications for the timeliness of the temporal flow of the work discussed earlier.

It is proposed that interdependent work activity will intersect with complexity especially when unanticipated disturbances (cascading) occurs.

## 5.- Conclusion

This paper has attempted to establish a contribution to addressing Rasmussen and Svedung's (2000) call for more research into work activity in the management of emergencies by proposing a focus on the nature of the work activity and implications for information flow.

The paper has identified a number of concepts found in the ergonomic research literature that promise to make a useful contribution to the understanding of emergency management activities. In doing so a taxonomy for thinking about work activity in emergency incident management has been proposed.

The paper also set out to initiate discussion on what might activity-theoretical analyses of emergency management work have to offer to ergonomists interested in design of complex and uncertain systems. The following questions emerge from this analysis and are likely to be of interest to ergonomic researchers interested in this domain:

- How is the observed work activity of emergency incident management different from that which is prescribed?
- What possible tensions and contradictions will be inherent in the work structure, with particular reference to the intersection of rules, division of labour and object of activity?
- How do emergency incident management controllers explain the differences observed and how these tensions are worked through?
- In what ways are tensions, contradictions and difficulties worked through connected to the features of how the work may be experienced by the operator in terms of the dimensions of temporality, complexity and interdependence?
- To what extent do the dimensions described here account for work activity in emergency incident management and what other dimensions are salient?
- How might operators desire the identified dimensions of work activity to be mediated by ergonomic intervention?
- To what degree can ergonomic interventions facilitate the management of the work activity?

The paper has established a framework and a series of proposals for further investigation in an empirical study planned in collaboration with Bushfire Management agencies in Australia.

### REFERENCING

Owen, C. (2007). Analysing the activity of work in emergency incident management @*ctivités*, 4 (1), pp. 217-225, <http://www.activites.org/v4n1/v4n1.pdf>.

### REFERENCES

- Australasian Fire Authorities Council (AFAC) (2005). *The Australasian inter-service incident management system*. (3<sup>rd</sup> edition). Melbourne: Australasian Fire Authorities Council.
- Bardram, J. (2000). Temporal coordination. *Computer Supported Cooperative Work*, 9, 157-187.
- Bigley, G., & Roberts, K. (2001). The incident command system: high reliability organizing for complex and volatile task environments. *Academy of Management Journal*, 44(6), 1281-1299.
- Daniellou, F. (2005). The French-speaking ergonomist. approach to work activity: cross-influences of field intervention and conceptual models. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(5), 409-427.
- Duffy, L. (1993). Team. In J. Castellan (Ed.), *Individual and group decision making: Current issues* (pp. 247-266). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Endsley, M. (2000). Direct measurement of situation awareness: Validity and use of SAGAT. In M. Endsley

- & D. Garland (Eds.), *Situation awareness analysis and measurement* (pp. 147-173). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Engestrom Y. (2000). Activity theory as a framework for analysing and redesigning work. *Ergonomics*, 43(7), 960-974.
- Engestrom, Y. Puonti, A., & Seppänen, L. (2003). Spatial and temporal expansion of the object as a challenge for reorganizing work. In D. Nicolini, S. Gherardi, & D. Yanow (Eds.), *Knowing in Organizations: A Practice-based Approach* (pp. 151-186). Armonk: M. E. Sharpe.
- Hoc, J.-M. (2001). Towards a cognitive approach to human-machine cooperation in dynamic situations. *International Journal of Human-Computer Studies*, 54(4), 509-540.
- Lave, J. (1996). In S. Chaiklin, & J. Lave (Eds), *Understanding practice: Perspectives on activity and context*. New York: Cambridge University Press.
- Mathieu, J. Goodwin, G. Hefner, T. Salas, E., & Cannon-Bowers, J. (2000). The influence of shared mental models on team process and performance. *Journal of Applied Psychology*, 85(2), 273-283.
- McCarthy, J. Healy, G. Wright, P., & Harrison, M. (1997). Accountability of work activity in high-consequence work systems: Human error in context. *International Journal Human-Computer Studies*, 47, 735-766.
- McLennan, J. Omodei, M. Holgate, A., & Wearing, A. (2005). Decision making effectiveness in wildfire incident management teams. In J. Schraagen (Ed.), *Proceedings of the seventh International NDM Conference*, Amsterdam, Netherlands, June.
- Owen, C. (1999). *Learning in the workplace: The case of air traffic control*. Unpublished PhD Dissertation, University of Tasmania, Hobart.
- Owen, C. (2001). The role of organisational context in mediating workplace learning and performance. *Computers in Human Behaviour*, 17 (5/6), 597-614.
- Perrow, C. (1999). *Normal accidents: Living with high risk technologies*. New York: Basic Books.
- Rasmussen, J., & Svedung, I. (2000). *Proactive risk management in a dynamic society*. Swedish Rescue Services Agency, Karlstad, Sweden.
- Rochlin, G. (1999). Safe operation as a social construct. *Ergonomics*, 42(11), 1549-1560.
- Shawn Burke, C. Wilson, K., & Salas, E. (2005). The use of a teambased strategy for organizational transformation: guidance for moving toward a high reliability organization. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(6), 509-530.
- Suchman, L. (1996). Constituting shared workplaces. In Y. Engestrom, & D. Middleton (Eds.), *Cognition and communication at work* (pp. 35-60). New York: Cambridge University Press.
- Weick, K. (2001). *Making sense of the organization*. Blackwell Publishers Inc. Massachusetts.
- Weick, K. Sutcliffe, K., & Obstfield, D. (Eds.) (1999). *Organizing for high reliability: Processes of collective mindfulness*. Connecticut: Research in Organizational Behavior, JAI Press Inc.
- Woods, D., & Cook, R. (1999). Perspective on human error: Hindsight bias and local rationality. In F. Durso (Ed.), *Handbook of applied cognition* (pp. 141-171). New York: John Wiley & Sons.

#### RÉSUMÉ

Cet article répond à la demande formulée par Rasmussen et Svedung (2000) pour que plus de recherches soient réalisées au sujet de la gestion des situations d'urgence (i) et pour que l'attention se porte sur la situation d'urgence vue en tant qu'activité (ii), plutôt que sur les préoccupations courantes concernant les structures d'organisation. Se basant sur les

approches francophones et nordiques de l'activité, cet article propose une taxonomie de l'activité de travail centrée sur la situation-d'urgence- considérée-comme-une activité. Cette taxonomie se base sur des concepts issus de la recherche en ergonomie menée dans divers types d'organisations de haute fiabilité (HRO), et sur des analyses empiriques conduites dans un de ces environnements (celui de la surveillance du trafic aérien). Notre document construit un ensemble de propositions qui seront ensuite vérifiées de manière empirique par le biais d'une étude portant sur l'analyse de l'activité de travail lors de la gestion multifactorielle de situations d'urgence concernant les feux de brousse en Australie. La taxonomie, basée sur des environnements liés aux organisations de haute fiabilité mettant l'accent sur les pratiques communicatives, propose que les caractéristiques les plus saillantes de l'activité de travail relative à la gestion des incidents soient leurs caractéristiques spatio-temporelles, leur complexité, et leur interdépendance.

#### MOTS-CLÉS

Théorie de l'activité, gestion des situations d'urgence, faire face à la complexité

#### RESUMEN

Este artículo responde a la invitación de Rasmussen y Svedung (2000) que proponen ir más allá del clásico estudio de las estructuras organizativas (i) realizando más investigación sobre la gestión de los incidentes en emergencias y (ii) prestándole mayor atención a la naturaleza misma de la emergencia, en tanto actividad. Utilizando los enfoques franco-parlante y nórdico de la actividad, este artículo propone una taxonomía de la actividad de trabajo centrada en la emergencia entendida como actividad. La taxonomía recurre a conceptos de la investigación en ergonomia en otros terrenos de investigación de la HRO y a análisis empíricos realizados en ambientes relacionados con las HRO (control de tránsito aéreo). El artículo presenta una serie de propuestas que serán evaluadas empíricamente en un segundo estudio. Este investigará la actividad de gestión de incidentes de emergencia por parte de un conjunto de organizaciones en los incendios de monte en Australia. La taxonomía, basada en situaciones de HRO semejantes en las que se rescatan sobre todo las prácticas de comunicación, propone que los rasgos más salientes de actividad de trabajo en la gestión de incidentes son sus rasgos espacio-temporales, su complejidad y la necesidad de actuar en forma interdependiente con los colegas.

#### PALABRAS-CLAVE

Teoría de la actividad, gestión de incidentes de emergencias, afrontamiento de la complejidad

## Note de lecture par Régis Ouvrier-Bonnaz

**Le Guillant, L. (2006). Le drame humain du travail. Essais de psychopathologie du travail. Ramonville Saint-Agnes: Erès.**

Cet ouvrage est une réédition d'un certain nombre de textes du psychiatre Louis Le Guillant (1900-1968), écrits seul ou en collaboration, publiés par le même éditeur en 1994 sous le titre « *Quelle psychiatrie pour notre temps ?* » préfacés par Lucien Bonnafé, proche compagnon de travail et de luttes de l'auteur. Cette première publication regroupait vingt-cinq textes répartis en trois sections précédés d'une courte présentation, « psychiatrie et institutions », « jeunes difficiles ou temps difficiles », « psychopathologie du travail ». Elle était l'œuvre d'un « groupe de recherche Louis Le Guillant » composé d'anciens collaborateurs, de syndicalistes et de militants de différents courants critiques de la psychiatrie. Son objectif était de mettre à disposition d'un large public de psychologues les textes de ce psychiatre hétérodoxe dont la diversité de l'œuvre était encore mal connue et de les resituer dans leur contexte. Le changement de titre, le choix des textes, et la longue préface d'Yves Clot, professeur titulaire de la chaire de psychologie du travail du CNAM, inscrivent cette réédition dans une perspective un peu différente. Il ne s'agit plus seulement de faire connaître l'œuvre de Louis Le Guillant et son apport historique à la psychopathologie et à la psychologie du travail mais de la faire vivre « *comme on travaille sur un chantier et non comme on visite un temple* » (Clot, p.16), pour mieux faire vivre la psychologie actuelle. Cette note de lecture est l'occasion de mettre à l'épreuve cette intention en discutant les apports de l'auteur en lien avec d'autres analyses portées sur son œuvre. Elle prend donc une forme un peu différente de ce qu'on attend généralement de cet exercice. Au-delà des seuls psychologues du travail, cette réédition intéresse directement tous les psychologues qui considèrent le travail comme un objet d'analyse mais aussi comme un moyen d'action.

Partons du titre de l'ouvrage : *Le drame du travail humain. Essais de psychopathologie du travail*. Le concept de drame est tiré de l'œuvre même de Le Guillant qui l'emprunte à G. Politzer pour le discuter en conclusion du premier texte de l'ouvrage : « *Incidences psychopathologiques de la condition de "bonne à tout faire"* ». Le Guillant, après avoir précisé son attachement à la définition que Politzer donne de la psychologie comme « connaissance pratique de l'Homme », justifie son propre projet d'étude d'une sociogenèse des troubles mentaux. Il revient sur l'emploi du mot drame chez Politzer « *comme un terme commode dont nous ne retenons que la signification scénique* » lui retirant ainsi « *ses résonances dramatiques et sa signification émouvante* » qu'il faudrait prendre en compte s'agissant de psychopathologie. Pour Politzer, le théâtre imite la vie et « *la psychologie, pour échapper à une tradition millénaire et pour retourner à la vie, doit peut-être imiter le théâtre* ». Ainsi, le théâtre et le drame sont utilisés dans leur « *référence la plus terne, la plus décolorée de tout sentiment et de toute sentimentalité ; dans la signification qu'il peut avoir pour un metteur en scène ; bref, dans sa signification scénique. (...). Il s'agit seulement de remplacer les processus et leur milieu artificiel par les hommes et les conditions réelles dans lesquelles ils vivent. (...). En même temps, le drame permet de dépasser le plan inhumain de l'ancien matérialisme qui donne pour objet à la psychologie un corps humain isolé sur lequel agissent les conditions de la nature* ». La notion de drame doit permettre d'orienter la psychologie vers la forme moderne du matérialisme telle que l'a définie Politzer et donner « *au matérialisme moderne une prise directe sur la psychologie* » (*Les fondements de la psychologie*, Editions Sociales, 1969, pp. 153-154). Le choix de faire figurer le mot drame dans le titre de l'ouvrage est une façon d'être fidèle à cette filiation.

Si Le Guillant apporte, comme Politzer, une attention toute particulière aux conditions objectives du travail, c'est pour y repérer les conflits dont les manifestations psychopathologiques sont autant d'expressions dramatisées qui se jouent sur la scène de la vie réelle. En regardant la condition ouvrière à partir de ses conséquences psychiques, il cherche « à établir une psychopathologie, non pas de la vie quotidienne, mais de la réalité quotidienne ; il débordait l'individu en s'appuyant sur lui et équilibrait

l'individuel et le collectif, les signes et la cause » (*Quelle psychiatrie pour notre temps ?*, 1994, p. 290). Le trouble mental apparaît alors comme l'expression même du drame humain et Le Guillant de préciser « *la condition de mes bonnes n'est qu'un des visages de ce drame, visage qui nous a paru particulièrement expressif et que notre étude vous a peut-être permis d'entrevoir* » (p. 89). Son dessein « *n'est pas de fonder sur les seules données économiques la psychopathologie [des] bonnes, même si elles sont fondamentalement à l'origine de tout. Mais, dans la situation concrète qui est la leur, elles sont liées étroitement, indissolublement, à ses aspects psychologiques, et se reflètent en eux* » (p. 51). Il croit à la fonction psychique du social comme « moteur » de la vie psychique. Si Le Guillant s'intéresse aux conditions de travail, c'est pour mieux étudier les drames générés par la difficulté à créer ou maintenir l'unité des sentiments et de l'action. Dans cette logique, il s'efforce de comprendre les rapports dans lesquels les Hommes se construisent eux-mêmes cherchant ainsi à retrouver le sens de l'histoire comme histoire des Hommes. L'Homme n'est pas une entité abstraite qu'il faudrait soigner. Dès lors, il s'agit bien de s'intéresser à l'Homme réel et à son « développement historique ».

Certaines situations de travail comme celles des bonnes, « *sortes de gestalt sociale ( ... ) dont les éléments constituent derrière des visages différents un tout indissociable et gardent un noyau permanent* », sont l'objet de manifestations psychiques particulières (p. 52). Pour Le Guillant, « *le passage d'une situation vécue, quelle qu'elle soit, à un désordre de l'esprit, pose le problème le plus central de notre discipline* ». Le travail est l'un des lieux privilégiés de l'expression de la subjectivité humaine et de ses manifestations. Parmi celles-ci, le ressentiment occupe une place déterminante. Ce concept est un élément central de l'œuvre de Le Guillant qui précise en référence à Littré (p. 51) : « *son sens s'est lentement déplacé historiquement de tout ce qui était action de ressentir, pour ne plus désigner que le souvenir des outrages et non celui des bienfaits* ». C'est dans cette comptabilité « du donné et du reçu » inscrite dans une dramatique subjective qu'il faut chercher l'impossibilité dans laquelle se trouvent les bonnes de transformer ce qu'elles vivent en moyen de faire quelque chose d'autre de leur existence. Si le ressentiment répond à l'humiliation et à l'injustice, l'admiration et l'attrait éprouvés vis-à-vis des maîtres suscitent l'envie et la jalousie : une identification impossible engendre alors la haine et l'angoisse de la haine (p. 67). Pour Clot qui discute dans sa (re)lecture de Le Guillant la possibilité d'établir, sur le plan historique et épistémologique, une filiation entre l'œuvre de cet auteur et la clinique de l'activité que lui-même initie dans les milieux de travail, la soumission rapportée à l'offense et à l'humiliation, peut ici être regardée « *non pas comme l'acceptation de la situation mais comme la forme inversée d'une impuissance à agir (...). Un monde subjectif, individuel et collectif s'interpos[ant] entre les sujets et leur contexte d'existence* », la passivité des bonnes est alors perçue comme « *un acte psychique défensif...* » (p. 23). Si Le Guillant pratique une clinique attentive aux conditions sociales de l'exercice du travail, c'est pour mieux développer l'approche subjective à travers les conflits que ces conditions suscitent et les manifestations dramatiques qui s'en suivent. Il s'agit pour lui d'étudier « *comment s'opère ce passage de la situation concrète à la souffrance morale, au conflit intérieur, à l'angoisse, puis au trouble* » (p.76). Pour cela, il s'appuie sur une méthode composite rigoureuse dont le caractère novateur est rarement évoqué : le recueil et l'analyse de données statistiques aussi précises que nombreuses, une approche historique étayée par des recherches réalisées dans le domaine concerné, des exploitations de données de terrain recueillies par questionnaire, des observations et des études cliniques traditionnelles et, de façon assez systématique, des références empruntées à la littérature. Ce dernier point signe l'une des originalités de son approche. La diversité des genres littéraires convoqués montre l'étendue de sa culture. Les œuvres de Balzac, Zola, Mirbeau, Bernanos, Anouilh, Achard, Cocteau, Duras, Genet, Memmi et bien d'autres encore sont citées à côté d'œuvres philosophiques pour définir la condition des domestiques dans sa double composante : la servitude et la domination. Cette condition ainsi démontrée est si lourde qu'il est difficile de s'y soustraire. Le Guillant, en se servant de l'ouvrage d'Albert Memmi, « *Portrait du colonisé, portrait du colonisateur* », compare cette condition à celle des colonisés. « *J'étais tunisien, donc colonisé. Je découvrais que peu d'aspects de ma vie et de ma personnalité n'avaient pas été affectés par cette donnée : voilà la condition* ». La bonne du « *Square* » de Marguerite Duras parlant

de ce métier ne dit pas autre chose : « *ce n'est pas un métier. On l'appelle ainsi pour simplifier, mais ce n'en est pas un. C'est une sorte d'état, d'état tout entier, vous comprenez, comme par exemple d'être enfant ou d'être malade* » (p. 52). Mais il ne faut pas se laisser abuser par la force de cette comparaison qui montre le souci de l'auteur de dénoncer, à travers le poids de certaines situations, les méfaits des rapports sociaux de domination quels qu'ils soient. Si le texte « sur les bonnes à tout faire » est daté, les questions qu'il pose sont d'une actualité brûlante dans une société où les emplois de service se développent rapidement sous des appellations : techniciens de surface, auxiliaires de vie ou agent d'embellissement dont l'euphémisation masque mal le rapport de subordination qui lie souvent le travailleur à son employeur. Cette étude interroge, en outre, la question fondamentale de la séparation entre les opérations d'exécution et le sens de l'action que tentait de rendre crédible l'illusion taylorienne de séparation de la pensée et de l'action. Dans ce texte, il y a « *matière à penser sur les risques des métiers modernes du service à la personne qui forment un miroir grossissant pour beaucoup de situations professionnelles contemporaines (...) cet "objet" singulier du travail qu'est le sujet humain intensifie les questions sur le travail lui-même et ses fins* » (Clot, p. 10).

La conception de Le Guillant n'est pas déterministe, la condition sociale n'est pas pathogène en soi. Ce qui est source de troubles, ce sont les conflits que la situation génère et que les personnes auront éventuellement à traiter et à surmonter. Il établit une liaison forte entre certaines conditions de travail et la fréquence statistique des décompensations psychiatriques. Mais contrairement à ce qui est parfois dit, peut-être de manière un peu rapide, il ne s'agit pas pour Le Guillant d'établir un lien causal étroit entre travail et maladie mentale, d'établir une causalité linéaire entre le psychique et le social mais d'établir « *un rapport dialectique entre facteurs psychologiques et fatigue nerveuse* ». Dans la mesure où « *celle-ci dramatise les contradictions et les conflits, les difficultés, les craintes et les mécontentements, tant au niveau de la vie personnelle que de la vie de travail. Ceux-ci, en retour, rendent plus intolérables les conditions de travail, plus infernales les cadences* » (p. 118). Cette citation est tirée de l'article « Quelques remarques méthodologiques à propos de la névrose des téléphonistes ». Il est classé comme le texte sur les bonnes à tout faire dans la catégorie des textes sociogénétiques de l'auteur. Les remarques faites à propos de ce dernier texte valent donc assez largement pour les deux textes sur les téléphonistes. La encore, le texte « La névrose des téléphonistes » peut laisser croire qu'il s'agit pour Le Guillant et Bégoïn - qui tirera de cette étude l'essentiel de sa thèse de médecine - d'étudier une maladie professionnelle. L'objectif de cette recherche est plutôt d'analyser, là aussi, les conditions concrètes à l'origine de la fatigue nerveuse au travail. Dans la recherche des causes de cette fatigue, Le Guillant fait confiance à la perspicacité des intéressées elles-mêmes pour rendre compte de la grande complexité de leur activité. Le Guillant prend très au sérieux les revendications des téléphonistes. Mais, il sait aussi que les efforts des travailleurs pour comprendre ce qu'ils vivent doivent être secondés. En effet, comme le suggère Doray (*Les histoires de la psychologie du travail*, Octarès Éditions, 1996, p. 129), commentant l'analyse de Le Guillant « lorsque l'activité n'est plus régulée par la grande gestuelle laborieuse, lorsqu'elle mobilise immédiatement l'activité "nerveuse" (...) l'exploitation tourne en roue presque libre ». Avec le développement des métiers lié au développement de l'informatique, cette remarque ne peut laisser indifférents ceux, nombreux, qui s'intéressent à l'évolution des techniques et aux conséquences de cette évolution sur l'exercice des métiers. Le Guillant est lucide, le syndrome décrit par les téléphonistes ne leur est pas propre mais concerne « *tous les emplois comportant, avec ou sans fatigue musculaire, un rythme excessivement rapide des opérations ainsi que des conditions de travail objectivement ou subjectivement pénibles, mécanisation des actes et monotonie, surveillance étroite, rapports humains dans l'entreprise altérés* » (p. 146).

Ce texte permet de revenir sur la question du ressenti comme drame de l'écart, « *comme un rassasement des sentiments, comme un sentiment sur les sentiments à la fois attisés et intransformables* » (Clot, p. 22) qui introduit une dissociation entre les différents milieux de vie. Ainsi, les téléphonistes examinées disent ne plus savoir vivre, marquant ainsi le sentiment d'être prisonnières d'une vie de travail vécue et inutile. Du coup comme pour les bonnes, « *l'impossibilité où ils se trouvent de transformer leur expérience vécue en moyen de vivre une autre expérience s'avère alors*

*souvent déréalisante* » (Clot, p. 23). De cette impossibilité à faire quelque chose de leur expérience professionnelle dans leur vie de travail mais aussi dans les autres secteurs de leur existence va naître le trouble. Au centre de ce travail de dissociation se trouve le sujet psychologique et sa difficulté à agir. Comme l'indique Billiard (2001, p. 126) analysant l'émergence de la psychopathologie du travail dans son livre « *Santé mentale et travail* », la conception de la maladie mentale de Le Guillant fait ainsi « appel à une clinique nouvelle privilégiant les expériences concrètes, les événements biographiques, et plus encore elle appelle une compréhension dialectique de l'histoire personnelle à travers l'enchaînement des situations objectives, leur poids et leur signification singulière, et la conscience qu'en prennent ou non les individus face à des déterminations plus générales ». Cette clinique est mise en œuvre de manière magistrale dans l'étude de cas de « Mme L. ». Le Guillant montre dans ce texte avec un « doigté clinique » particulièrement efficace comment l'histoire personnelle de Mme L. vient envahir la situation professionnelle et la conduit à redoubler le niveau d'exigences professionnelles s'imposant ainsi, comme dans le cas des téléphonistes qui instaurent entre elles une compétition concernant le nombre d'appels, des contraintes bien supérieures à ce que lui impose la situation. Mme L., comme les téléphonistes, semble retourner contre elle les conditions de travail qui lui sont imposées. Du coup, « *pour certaines opérations très parcellaires, il n'est plus nécessaire de presser l'ouvrier, celui-ci [étant] contraint de céder au rythme qui s'est emparé de lui* » (p. 116). Certes, on peut reprocher à Le Guillant, pris dans les contradictions liées à la défense de la théorie pavlovienne dans le contexte de guerre froide des années cinquante, de ne pas toujours avoir pu ou voulu débattre complètement de la dialectique du social et du psychisme qu'il revendique, mais son apport est riche d'enseignement.

Le texte sur les téléphonistes pose, également, un problème méthodologique : la question de la sélection professionnelle et des inadaptations professionnelles. Contrairement aux tenants de la psychotechnique, Le Guillant ne croit pas qu'une bonne sélection à l'entrée dans la carrière réduira les troubles au travail : « *une sélection toujours plus sévère et plus étendue conduit à une impasse* ». Selon lui, elle s'oppose même « *à la seule voie féconde, recherchant l'adaptation [des] conditions de vie et de travail à la nature humaine* » (p. 128). A la même époque, en France, ce projet est aussi celui de l'ergonomie dans sa volonté d'adapter la machine et le travail à l'homme. Le texte « Réflexions sur une condition de travail particulièrement pénible : LA VACMA » (veille automatique à contrôle de maintien d'appui), proposé en 1966, s'inscrit dans cette perspective. Ce nouveau dispositif de contrôle vise à pallier la suppression du deuxième agent de conduite au milieu des années soixante. Cet article est particulièrement intéressant sur deux points concernant le domaine méthodologique et épistémologique de l'analyse du travail : l'origine et le traitement de la demande et l'évolution du concept de "gestalt" déjà évoqué dans l'article sur les bonnes à tout faire. Celui-ci peut être considéré ici, à la suite de Billiard (2001, p. 224), comme un concept-relai utilisé par Le Guillant pour penser l'articulation du social et de l'individuel et tenir les deux bouts de la chaîne « au-dessus d'un abîme de non-savoir qu'il reconnaît lui-même et que vise à combler conceptuellement le terme de dialectique ou, précisément, un aller et retour constant des données sociologiques aux faits individuels ». L'étude sur La VACMA ne marque pas l'échec de l'approche de Le Guillant concernant la psychopathologie du travail mais une étape sur la route de la compréhension de l'apport de la psychopathologie du travail à la prévention de la santé au travail. Le Guillant, décédé deux ans après cette publication, ne pourra mener à bien cette réflexion.

L'étude sur la VACMA part d'une demande des représentants syndicaux des conducteurs de train eux-mêmes qui craignent de ne pas être entendus par les médecins du travail de la SNCF. Cette préoccupation rejoint celle de Le Guillant qui a défendu au moment du travail avec les téléphonistes la nécessité concernant l'étude des conditions de travail et de prévention « *de la création d'organismes indépendants, dotés de pouvoirs d'investigation étendus (...), celle aussi d'une véritable médecine du travail, libre et hautement qualifiée* » (p. 100). Le rôle de la médecine du travail à la SNCF est ici révélateur des contradictions que rencontrent les médecins de travail. A la fois chargés de vérifier que l'état de santé du conducteur ne nuit pas à l'efficacité de l'entreprise et de l'informer des risques qu'il encourt du fait des conditions de travail, les médecins du travail sont confrontés à des

attitudes apparemment opposées et inconciliables. Fernandez (Nous, conducteurs de trains, Fernandez, Gatounes, Herbain, Vallejo, La Dispute, 2003, p. 166), médecin de travail à la SNCF, a tenté de donner un débouché aux questionnements de Le Guillant. A l'issue d'un travail, conduit avec des conducteurs de trains suite à une demande du comité d'hygiène et de sécurité (CHSCT) d'un dépôt concernant l'aggravation des conditions de travail due aux horaires décalés, il précise, fidèle à l'héritage de Le Guillant, que si la médecine du travail est bien une médecine de soins « plutôt que de soigner une personne, le médecin du travail soigne les conditions de travail ». Il caractérise, empruntant à Ganguihlem sa définition des états normaux et pathologiques, ce que sont santé et maladie : « tout organisme sain interagit constamment avec ses milieux de manière à réaliser, et même à développer ses capacités à vivre. Dès lors l'état pathologique n'est pas simplement un écart au fonctionnement normal de l'organisme, mais la réduction de sa capacité initiale d'action sur ses milieux ». La tâche du médecin est donc « d'encourager et seconder l'effort de son patient dans la reconquête de ses possibilités d'agir sur ses milieux ». De la même manière, on peut penser que pour le psychologue du travail confronté à une demande d'intervention, qu'elle vienne de l'entreprise ou des travailleurs eux-mêmes, il s'agit plus de s'intéresser au développement du métier comme moyen du développement des ressources d'agir dans un milieu donné que de s'intéresser aux éventuels dysfonctionnements du travail ou inaptitudes des individus. Procédant ainsi, la question de savoir pour qui le psychologue travaille, emprunte nécessairement un autre chemin - l'amélioration du pouvoir d'agir des travailleurs et l'amélioration des procès du travail se trouvant alors étroitement associés. Quand le métier ne peut plus être développé le sentiment de servitude ou de domination à la base du ressentiment s'impose, introduisant une dissociation destructrice entre le travailleur et son objet de travail. Comme le suggère Le Guillant, l'élucidation des contraintes par les travailleurs eux-mêmes devient alors l'enjeu premier du travail du médecin ou du psychologue. Si on suit cette piste, l'attention portée au travail collectif, défini comme « *une œuvre d'élaboration et d'organisation conjointes de l'activité* », est déterminante. En faisant du travail collectif un instrument professionnel, les travailleurs et les psychologues peuvent ensemble tenter « *de régénérer les buts du travail devenus, au cœur des dilemmes du juste et de l'injuste, du vrai et du faux et même du bien et du mal, des points de collision et des nœuds d'antinomies professionnelles* (Clot, p. 11). Sans travail collectif supporté par un collectif de travail « *dont l'histoire traverse chacun et dont chacun puisse se sentir comptable (...), le travail perd souvent de sa contenance avant de se trouver désaffecté, à tous les sens du terme* » (Clot, p.12). Sans répondant collectif au travail, l'action individuelle se dérègle. Cette question de l'importance des liens entre les personnes traverse également le dernier texte du recueil « *Jeunes "difficiles" ou temps difficiles* ». Il ne s'agit plus de liens entre les travailleurs mais de liens entre les adultes et les jeunes.

Dans ce texte, paru en 1961, Le Guillant discute l'apport de la psychanalyse à la question de la délinquance juvénile à travers le concept d'identification pour comprendre le lien entre vie sociale et vie subjective. A une époque où les comportements des « jeunes difficiles » - on pense bien évidemment aux différents mouvements observés dans les banlieues - sont parfois commentés sans beaucoup de précaution, ce texte nous rappelle « *qu'il faut se garder de tenir pour représentative de la personnalité profonde une attitude particulière, de considérer un individu en dehors du mouvement social dans lequel il est pris* » (p. 249). Ce qui intéresse Le Guillant, c'est la compréhension des conflits intérieurs vécus par les jeunes : la compréhension « *de la honte et du regret persistant sous les visages du désordre et du cynisme* » (p. 248). Comme pour ses études sur le travail, il procède de deux façons pour affiner sa compréhension des mécanismes à la base de la révolte de certains jeunes : l'étude de cas et l'analyse de certaines œuvres littéraires. A partir de ces deux approches combinées, il conclut que l'information, telle qu'elle est souvent présentée aux jeunes dans des formes déréalisées, a un rôle destructurant. En donnant à voir aux jeunes un monde de promesses qui finalement se dérobe à eux, elle crée du ressentiment. Pour lui, il convient de repenser les mécanismes d'identification et de les considérer sous un double aspect : celui de l'identification à une personne mais aussi celui de l'identification à « l'être social de l'adulte » (p. 259). Les processus d'identification peuvent alors être abordés sous l'angle de l'identification à quelqu'un mais aussi à « quelque chose d'autre », sorte

de répondant collectif de la vie individuelle. Le rôle de l'autre, mais surtout ce qu'il représente sur le plan de sa personne sociale à travers son action, est alors essentiel pour ouvrir les jeunes à d'autres possibles qui les sortent des contradictions dans lesquelles ils sont enfermés en transformant les activités empêchées en ressources.

Si la réflexion de Le Guillant est encore à l'état d'ébauche, les pistes qu'elle nous ouvre sont nombreuses. Clot les trouve du côté de Bakhtine et de Vygotski pour redécouvrir toutes les potentialités non abouties chez Le Guillant. On pourrait tout aussi bien convoquer les travaux de Malrieu sur la personnalisation et la socialisation en lien avec l'œuvre de Wallon et ses analyses de la construction du sens que chacun cherche à donner à sa vie, à ses relations avec les autres et avec les institutions dans le travail et hors travail. La lecture des textes de Louis Le Guillant n'a pas fini de nous surprendre. A y regarder de plus près, son œuvre comme le suggère Clot, dans la conclusion de la préface de l'édition brésilienne, « *pourrait bien porter encore plus loin qu'on ne l'a cru jusqu'ici* ».

Régis Ouvrier-Bonnaz - INETOP, CNAM

## Note de lecture par Pierre Vérillon

**Vincenti, W. G. (1990). What engineers know and how they know it. Baltimore: Johns Hopkins.**

Quel est le savoir des ingénieurs ? Comment se constitue-t-il ? Sous quelles formes existe-t-il ? Telles sont les questions que cet ouvrage cherche à documenter. L'auteur, qui a exercé comme ingénieur dans la recherche aéronautique US, conduit un travail d'enquête historique et épistémologique à partir de l'analyse de cinq problèmes qui se sont posés aux concepteurs et constructeurs américains dans la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, alors que dominait la propulsion à hélice.

Ce livre se situe dans le sillage du travail d'E. Constant<sup>1</sup> qui a également abordé les problèmes d'épistémologie des techniques à travers une analyse socio-historique de l'industrie aéronautique. Vincenti et Constant se situent tous deux dans la tradition de la SHOT<sup>2</sup> et défendent la thèse d'une hétérogénéité fondamentale des modalités d'engagement et de fonctionnement cognitif (au sens large) dans les domaines respectifs de la science et de la technique. Vincenti considère que science et technique (*technology*) constituent deux sphères de connaissance séparées et refuse la conception, à ses yeux simpliste et peu conforme à la réalité, du génie (*engineering*) comme science appliquée. Il faut donc réinterroger plus largement les relations science/technique. Notamment, si l'évolution des savoirs techniques est conçue comme relativement indépendante de l'existence de savoirs scientifiques, il faut rendre compte de cette évolution par d'autres modèles. L'idée d'une autonomie de la sphère technique permet de légitimer que celle-ci soit étudiée pour elle-même en tant qu'objet d'une histoire et d'une sociologie des idées et de la connaissance.

Vincenti va limiter son étude aux activités d'ingénierie de conception mais il indique que pour être complète, une épistémologie du génie devrait inclure les domaines de la fabrication et de la mise en oeuvre (*operation*). En outre, il ne s'intéresse qu'aux activités de conception « normale » (Constant, Kuhn<sup>3</sup>), celles qui, par opposition aux situations de conception « radicale », n'introduisent pas de ruptures techniques notables dans une lignée d'artefacts. Enfin, Vincenti s'intéresse à un niveau de conception dans l'entreprise où le contexte (*ambiance* au sens de Staudenmaier<sup>4</sup>) joue peu : les grandes options (taille de l'avion, performances, ...) sensibles aux contraintes socio-économiques ont déjà été définies par la direction. Les savoirs mobilisés et/ou générés (savoir factuel, savoir-faire, savoir produire de nouveaux savoirs) concernent ici le niveau où sont conçus les différents composants de l'avion (ailes, train d'atterrissage, moteurs, etc.), c'est-à-dire un niveau d'ingénierie de base peu soumis aux influences extérieures à la sphère de conception.

L'ouvrage est composé de huit chapitres :

- 1– Introduction : le génie considéré en tant que savoir ;
- 2– Conception et genèse du savoir : l'aile Davis et le problème de la conception des voilures d'avion, 1908–1945 ;
- 3– l'élaboration de normes pour la conception : les spécifications relatives à la maniabilité en vol des avions US, 1918–1943 ...
- 4– Un outil théorique pour la conception: l'analyse en terme de volume de contrôle, 1912–1953 ;
- 5– Des données pour la conception : les essais d'hélices de W.F. Durand et E.P. Lesley, 1916–

1. Constant, E.W. (1980). *The origins of the turbojet revolution*. Baltimore: John Hopkins University Press.

2. Cf. Staudenmaier, J.M. (1985). *Technology's Storytellers*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

3. Kuhn, T.S. (1962). *The structure of scientific revolution*. Chicago: Chicago University Press.

4. Op. Cit.

1926 ;

6– Conception et fabrication : l’innovation du rivetage à tête noyée dans la construction d’avions US, 1930–1950 ;

7– La structure du savoir de conception en ingénierie ;

8– Une modélisation de la genèse du savoir d’ingénieur en termes de variation–sélection.

De nombreuses notes, notamment bibliographiques, ainsi qu’un index des noms propres et des concepts, complètent l’ouvrage.

La première étude (chap. 2) concerne le problème de la conception de la géométrie des ailes d’avion au seuil de la seconde guerre mondiale. A cette époque, l’absence de moyens de calcul puissants et le faible développement théorique en dynamique des fluides (notamment des écoulements visqueux) faisaient de la conception des voilures une pratique essentiellement empirique: amélioration par essai et erreur de modèles ayant fait leurs preuves ou sélection dans des catalogues de voilures standardisées publiés par une agence gouvernementale (la NACA, ancêtre de la NASA) à partir de tests comparatifs réalisés en soufflerie. L’auteur raconte comment, dans ce contexte, l’aile - hors norme mais aux propriétés aérodynamiques inhabituellement efficaces - du bombardier B-24, fut conçue par un ingénieur « free lance » à partir de calculs fantaisistes. Cependant l’intérêt de ce chapitre réside davantage dans l’analyse qui est faite du travail de conception lorsqu’il est effectué en l’absence d’un modèle ou de lois permettant de rendre compte du comportement d’un artefact et donc de le prévoir (situation que Staudenmaier<sup>5</sup> caractérise comme étant à « données problématiques »).

La seconde étude (chap. 3) relate comment les concepteurs furent conduits à s’intéresser à, puis à prendre en compte, puis enfin à spécifier techniquement, les préoccupations et les attentes des pilotes relatives au comportement des avions dans les différentes phases de vol. Le problème a été celui d’identifier et de traduire des données essentiellement qualitatives (les impressions des pilotes) en descripteurs mécaniques quantifiables, permettant à la fois de définir des normes de comportement et de trouver des solutions techniques pour les satisfaire. L’étude aborde également l’émergence du pilote d’essai professionnel et analyse les modalités de coopération pilote d’essai-ingénieur de conception.

Dans la troisième étude (chap. 4), Vincenti s’intéresse à une méthodologie utilisée en mécanique des fluides et en thermodynamique pour l’analyse quantitative locale de phénomènes de flux. Cette méthode d’analyse consiste à fixer une frontière au phénomène étudié - la surface ou le volume de contrôle (*control surface, control volume*) - et de ne s’intéresser, au niveau mécanique, qu’aux conditions à cette limite : entrées, sorties, interactions. L’avantage réside en ce que les calculs relatifs aux différentes grandeurs physiques observées à la frontière du système étudié sont plus « maniables » que ceux qu’implique l’étude détaillée des phénomènes internes et, pour les besoins des ingénieurs, souvent suffisants. L’auteur retrace l’histoire de cette méthode largement utilisée par les ingénieurs en aéronautique mais élaborée à l’origine - puis progressivement abandonnée - par des physiciens. Ceux-ci se préoccupent de la compréhension fine des phénomènes qui passe nécessairement par l’élaboration et la résolution (très coûteuse avant l’ère informatique) des équations différentielles de flux étudié. En revanche, pour les ingénieurs, motivés par l’optimisation d’un artefact ou d’un process, souvent sous contrainte de temps et de budget, des résultats globaux et approximatifs peuvent suffire. Pour Vincenti, cette méthode est aussi un outil pour penser : pour les ingénieurs, c’est un organisateur du savoir pour la conception dans les situations à flux fluides et/ou thermiques, valable pour une classe étendue de situations et d’artefacts (il s’agit d’une sorte de concept pragmatique au sens de Pastré). Notamment, il a une fonction « check list » permettant de s’assurer que l’on a bien tenu compte de l’ensemble des variables et paramètres intervenant dans la situation. Cette méthode est pour l’auteur exemplaire de la « science pour les ingénieurs » (*engineering science*). Celle-ci a toutes les caractéristiques d’une science de la nature, si ce n’est qu’elle est entièrement orientée par le projet de concevoir des artefacts. Son critère ultime est donc l’efficacité, ce qui détermine à la fois

5. Op. Cit.

les limites et les formes de cette science.

La quatrième étude (chap. 5) renvoie à la nécessité pour le concepteur de disposer de données quantitatives concernant le comportement de tel ou tel artefact. Souvent ces données peuvent être calculées à partir d'un modèle théorique, mais en l'absence d'un tel modèle, seule une démarche expérimentale permet de les constituer. A propos de la conception d'hélices, l'auteur va s'intéresser à l'utilisation historique d'une telle méthode : la variation paramétrique (*parametric variation*). Comme son nom l'indique, il s'agit d'étudier quantitativement le comportement ou les performances d'un artefact en faisant varier systématiquement les paramètres qui le définissent. Souvent, on est conduit à travailler à partir de modèles réduits de l'artefact et se posent alors des problèmes d'échelle. Vincenti retrace les travaux de Durand et Lesley à la NACA destinés à déterminer les caractéristiques géométriques d'hélices pour l'industrie : l'élaboration des paramètres pertinents (qui constitue en soi un problème important), la fabrication et l'essai en soufflerie des hélices expérimentales, la nécessité de prendre en compte l'interaction entre l'hélice propulsive et la structure propulsée, les calculs de similitude (nécessités par les biais d'échelle), la présentation des résultats en fonction des besoins de conception, l'effet en retour sur la théorisation. L'auteur remarque que ces méthodes expérimentales servent d'argument pour affirmer le caractère scientifique des génies, alors qu'en réalité, elles constituent un palliatif en l'absence de données scientifiques.

Dans la dernière étude (chap. 6), Vincenti analyse l'histoire de l'élaboration parallèle et contemporaine, par différents constructeurs d'avions américains, de modes de rivetage non protrusif. Dans les années 1930, les principaux obstacles à l'aérodynamisme étant surmontés, les phénomènes de traînée, liés à l'assemblage traditionnel par rivets à tête ronde, commencent à être considérés comme indésirables. Contrairement aux évolutions étudiées précédemment dans l'ouvrage, les problèmes posés et les contraintes soulevées proviennent de la sphère de la fabrication : comment assembler de manière fiable des feuilles métalliques par des rivets non protrusifs (à têtes plates), donc, par conséquent, noyés dans l'assemblage ? L'usinage du logement conique des têtes de rivet s'avéra peu satisfaisant étant donnée la minceur des feuilles et on s'orienta vers divers procédés par emboutissage-perçage et emboutissage poinçonnage des logements. De nombreux problèmes d'ordre géométrique (angle de conicité des têtes), mécanique (fissurage des tôles à l'emboutissage) et techniques (outillage) surgirent et trouvèrent, selon les entreprises, des solutions diverses, essentiellement après de nombreux essais et tests. Ces solutions coexistèrent un certain temps jusqu'à ce que l'état, principal client pour la production militaire impose une géométrie standard des rivets (tête conique à 100°). Les industriels, en liaison avec les agences gouvernementales, poursuivirent la standardisation et la normalisation au point que le rivetage non protrusif acquit vers 1950 le statut de routine. Dans cet exemple, les connaissances d'origine scientifique n'interviennent pas : le principe est simple et chaque compagnie trouva parmi ses ingénieurs de production et ses ouvriers les connaissances pour résoudre les problèmes posés. Elles sont de trois types : les connaissances relatives au rivetage, les connaissances liées aux contraintes locales de fabrication (formes et caractéristiques des assemblages, accessibilité...), les connaissances relatives aux matériaux.

Les deux derniers chapitres constituent une discussion théorique des cas présentés. Pour Vincenti, l'évolution dans la sphère technique procède par identification et solution de problèmes techniques puis par sélection entre solutions concurrentes. Les solutions retenues peuvent être analysées au niveau des dispositifs techniques (avion, générateur électrique, machine-outil...) et/ou au niveau des systèmes techniques (compagnie d'aviation, réseau électrique, usine...). L'étude d'un dispositif relativement stabilisé, l'avion, montre qu'une fois cette solution retenue, des problèmes continuent d'émerger qui constituent l'essentiel du travail normal de l'ingénieur.

Il cite Laudan<sup>6</sup> qui considère cinq sources d'évolution cognitive (*cognitive change*) dans la sphère technique :

– les problèmes posés par le milieu et non encore résolus,

6. Laudan, R. (Ed.) (1984). The nature of technological knowledge: are models of scientific change relevant? Dordrecht: Reidel.

- l'échec fonctionnel d'une technique existante,
- l'extrapolation d'une réussite technique existante,
- des contradictions entre techniques existantes,
- l'anticipation d'échecs potentiels de techniques existantes.

La communauté sélectionne certains problèmes comme étant prioritaires soit sous pression économico-sociale du milieu soit pour des raisons intra-techniques. La sélection d'un problème est d'autant plus probable que sa solution constitue un enjeu pour un dispositif ou système considéré et que des voies de résolution sont entrevues. Parfois des directions de résolution sont pressenties avant que des solutions plausibles n'apparaissent. C'est notamment le cas, selon Constant, lorsqu'existe une « pré-somption d'anomalie » (*presumptive anomaly*) : sans qu'il y ait défaillance du dispositif ou système existant (la propulsion à hélice, p. ex.), des considérations scientifiques permettent de penser, soit que, dans des conditions ultérieures, ce système connaîtra des limites, soit qu'un système radicalement différent pourra le remplacer avantageusement.

Vincenti signale d'autres sources de problèmes endogènes à une technique :

- la « logique interne d'une technique » : une fois sélectionnée, une nouvelle solution engendre dans son milieu tout un ensemble de problèmes inédits,
- les « besoins internes à la conception » : la conception ou la reconception d'artefacts suscite un état d'incertitude qui se traduit par un besoin de données, de méthodologies, de concepts nouveaux.

Vincenti distingue six catégories de savoir mobilisées dans les activités de conception :

### 1- Les unités conceptuelles de base pour la conception (*fundamental design concepts*).

En situation de conception « normale », le concepteur dispose d'un répertoire de connaissances de base relatif à l'artefact :

- a.- le principe opératoire : comment les composants constitutifs de l'artefact concourent fonctionnellement à la réalisation de sa finalité. Un principe opératoire définit une classe d'artefacts et la distingue d'une classe fonctionnant sur un autre principe (avions vs. hélicoptères, p. ex.). La connaissance des lois de la nature permet de rendre compte du principe opératoire et peut concourir à optimiser la conception d'un artefact mais elle n'engendre pas ce principe (qui n'apparaît que dans le cadre d'un projet pragmatique).
- b.- la configuration normale de l'artefact : il s'agit de la morphologie générale ou de l'arrangement structurel communément admis comme étant l'incarnation la meilleure du principe opératoire. L'association d'un principe opératoire et d'une configuration normale constitue la « technique normale » (*normal technology*) au sens de Constant. Le travail de (re)conception normale consiste à améliorer un dispositif existant ou à l'adapter à des conditions plus contraignantes ou inédites. Un travail de (re)conception « radical » aboutit soit à s'écarter de la configuration normale soit à changer de principe opératoire.

### 2- Les critères et spécifications.

A l'intérieur du cadre fixé par un principe et la configuration qui l'incarne, il faut encore élaborer les critères techniques qui définissent l'artefact (pour un avion, p. ex., vitesse, charge utile, plafond, autonomie...). Certains critères sont difficiles à définir (chapitre 3). L'attribution de valeurs dimensionnelles à ces variables relève de la conception. Parfois elles sont prescrites administrativement (recommandations, normes). Cet encadrement par des critères distingue selon Vincenti travail scientifique et génie. L'élaboration de critères dépend notamment des trois points suivants.

### 3.- Les outils théoriques.

a.- Les méthodes et théories mathématiques permettant l'expression sous forme d'équations, formules et autres formalismes mathématiques :

- des lois physiques (aboutissant à la théorisation d'artefacts : poutres, ailes d'avion, transistor...),
- des « lois phénoménologiques » (modèle que se construit l'ingénieur en l'absence de ressources de type scientifique : modélisation des turbulences, p.ex. Elles sont rarement rigoureuses mais donnent des résultats acceptables),
- des règles quantitatives admises (*quantitative assumptions*), reconnues comme grossières mais ne portant pas à conséquence (idée que dans un assemblage riveté, p. ex., la charge est répartie également sur tous les rivets).

b.- Les concepts intellectuels. Ces concepts sont d'une grande variété, ils vont du scientifique au pragmatique, du quantitatif au qualitatif, du mathématique au physique. Certains concernent seulement une classe d'artefact, d'autres sont plus généraux. Ils peuvent renvoyer à des notions scientifiques : force, masse, courant électrique, etc., ou techniques : rendement rétroaction, ... et sont souvent associés à des formalismes mathématiques (p. ex., la ligne de courbure moyenne du profil d'aile).

### 4.- Les données quantitatives.

a.- « descriptives » (les constantes physiques, la résistance des matériaux, ...). Lorsque la théorie ne permet pas de prévoir les conséquences de changements de valeur d'une variable, on constitue systématiquement des données paramétriques.

b.- « prescriptives » (normes, spécifications, ...). Il s'agit de dimensions à respecter, de limites à ne pas dépasser...

### 5.- Les considérations pratiques.

C'est le savoir que l'on ne trouve pas dans les manuels car souvent valable localement (p.ex., les contraintes de fabrication dans telle usine) ou peu explicite (cf., au chapitre 3, la notion de maniabilité de l'avion en vol qui a longtemps été de l'ordre de l'informulable. Par la suite, elle a pu devenir un « concept intellectuel » quantifiable et lié à une modélisation physique de la stabilité de l'avion).

### 6.- Les schèmes de conception (*design instrumentalities*).

a.- « procédures plus ou moins structures » : p. ex., l'analyse d'un artefact en ses composants (aile = plan + profil).

b.- « façons de penser » : ce sont des schèmes qui guident la représentation. Parfois ils sont associés à des « concepts intellectuels », comme le schème qui dissocie épaisseur et courbure de la voilure. Parfois le schème préexiste au concept, comme dans l'usage d'analogies.

c.- capacités de discernement et de décision : il s'agit de capacités intuitives qui se construisent essentiellement par expérience et qui renvoient à la dimension quasiment « artistique » de l'ingénierie. Elles distinguent souvent le grand designer du concepteur ordinaire.

Dans la réalité, ces six catégories interagissent entre elles et un savoir peut changer de catégorie. En outre, on peut à l'intérieur de ces catégories distinguer des niveaux et des emboîtements selon qu'on s'intéresse au niveau global du dispositif ou au niveau de ses sous-ensembles. Un nouveau savoir à l'origine d'un changement radical (p. ex., l'avènement des moteurs à réaction) n'entraîne pas nécessairement un changement radical des composants (ailes, fuselage, train d'atterrissage.) et donc des savoirs associés.

Dans le dernier chapitre, Vincenti présente un modèle de la genèse du savoir dans les génies. Celle-ci

résulterait d'un double processus de génération de variation aveugle (*blind variation*) et de rétention sélective. Variation aveugle signifie que celle-ci s'effectue non pas au hasard ou sans principe mais en absence relative de prévisibilité. Il cite en exemple les cinq prototypes très différents conçus par Blériot de 1906 à 1908 qui conduisirent à la sélection de ce qui devint la « configuration normale » : hélice en traction, monoplane, gouverne arrière.

Trois sortes d'activités mentales participent à la génération de variation en situation de conception :

- la remémoration de situations analogues afin d'activer les connaissances qui s'étaient avérées utiles. Les variations ayant échoué sont également évoquées mais écartées sauf si la situation en cours est suffisamment inédite,
- l'élaboration conceptuelle d'idées inédites suscitées par les circonstances nouvelles et qui présentent des chances de réussite. Au sens où ces idées diffèrent sensiblement de ce qui a réussi par le passé, elles sont dans une certaine mesure « aveugles » : toute variation ne reposant pas sur un savoir antérieur est nécessairement en partie aveugle,
- l'élimination en pensée – donc sans les soumettre à des essais – des variations les moins susceptibles de réussite.

Les mécanismes de variation évoluent au fur et à mesure que le savoir relatif à une technique (*technology*) s'accumule :

- les jugements a priori sont plus faciles,
- les connaissances accumulées stimulent d'abord la genèse de nouveauté, puis il y a saturation de la technique et, sauf apport radical permettant de la renouveler, il y a stase,
- de nouvelles méthodologies de sélection (cf. infra) issues de la théorie ou de l'expérimentation rejaillissent sur les mécanismes de variation.

La sélection ne résulte pas seulement de tests en vraie grandeur. Même si les situations d'usage réel restent une source décisive de connaissances, les essais sur modèles réduits, les simulations (soufflerie, CAO,...), la modélisation mathématique permettent de prévoir le comportement de l'artefact.

L'incertitude constitue une mesure de la connaissance relative à une technique. Avec la maturation de cette technique, elle diminue. La variation devient de moins en moins aveugle. Le processus de sélection devient plus assuré grâce à de meilleures techniques analytiques et à une meilleure instrumentation (mesures, capteurs, calculateurs...). Le coût de la sélection baisse également favorisant l'accroissement de variations « pour voir » - la « créativité » devient moins chère.

Dans une perspective de didactique des disciplines technologiques, le travail de Vincenti est intéressant dans la mesure où il cherche, par une approche « écologique » de la conception dans un secteur « de pointe », à illustrer et à théoriser l'opposition science / technique en ce qui concerne la nature des savoirs manipulés, leur genèse, leur manipulation et leur mise en oeuvre. Ce travail pourrait utilement être rapproché des positions de J. Perrin<sup>7</sup>. Il tente également d'articuler cette réflexion sur l'évolution cognitive dans la sphère technique avec le modèle de Kuhn, c'est-à-dire en termes de paradigmes et de « technologie normale » versus « technologie radicale ».

7. Perrin, J. (Ed.) (1991). *Construire une science des techniques*. Limonest: L'interdisciplinaire.

## Résumé du doctorat d'ergonomie :

# Pratiques des activités narratives instrumentées : une analyse diachronique et structuro-fonctionnelle en amont de la conception

Soutenue le 20 juin 2006 par

**Anne Bationo Tillon**

Jury de thèse : Pierre Rabardel (directeur de thèse) ; Viviane Folcher (tutrice de thèse) ; Jacques Theureau (rapporteur) ; Annie Piolat (rapporteur) ; Gérard Vergnaud (président du jury) ; Julien Kahn (tuteur chez France Télécom).

### Contexte et enjeux industriels

Cette thèse en ergonomie s'est constituée suite à une demande d'un opérateur de télécommunication fixe et mobile. Cet opérateur cible le grand public et s'interroge sur les opportunités de conception d'outils et/ou de services d'aide aux activités narratives mobiles. Cette recherche prospective tente de concilier plusieurs principes :

- Analyser les activités narratives de manière à en faire émerger les formes invariantes pour alimenter les futurs processus de conception. Implicitement, cette position s'inscrit en rupture avec les études majoritairement représentées dans le champ de la conception de dispositifs techniques pour le grand public. En effet, les études existantes sont principalement des évaluations de dispositifs axées sur les performances d'interaction et ne font que peu de cas du contexte et de la tâche dans lesquels s'inscrivent les dispositifs nomades (Kjedlaskov, & Graham, 2003). Ce type d'études prospectives visant la compréhension de l'activité en amont de la conception de dispositifs techniques pour le grand public est rare, et à notre sens pertinente. Il est important de comprendre la nature des activités ciblées ainsi que les instruments actuels avant même de concevoir un dispositif alliant les particularités des évolutions informatiques. Ce positionnement en amont de la conception mérite d'être discuté dans la mesure où nous perdons la richesse des interactions des concepteurs mais en contrepartie, cela nous dégage des fortes contraintes temporelles des projets de conception. En effet, au sein de l'entreprise concernée, les projets de conception permettent a minima de consulter les futurs utilisateurs par le biais de focus group, et au mieux d'intégrer des phases de confrontation des utilisateurs aux maquettes, ainsi que des tests utilisateurs à la fin du cycle. La marge de manœuvre des interventions ergonomiques est donc toujours restreinte et n'est quasiment jamais suffisante pour inclure dans le cycle des analyses canoniques de l'activité des futurs utilisateurs.

- Choisir des situations de référence sans distinction de sphère professionnelle ou privée. En effet, même si nous positionnons notre recherche en amont de la conception, nous nous retrouvons confrontée au paradoxe de l'ergonomie de conception souligné par Theureau et Pinsky (1984), autrement dit à la difficulté d'adapter les conditions de réalisation de l'activité future. De plus, en visant le grand public, les situations de référence doivent à notre sens inclure des situations professionnelles et personnelles car nous postulons que les activités narratives sont présentes et s'entremêlent au sein de ces deux mondes.

- Nous extraire des contraintes des outils actuels, à savoir la conception d'outils de capture et d'enregistrement (ex : les appareils photos, les palms), d'une part, et d'outils de traitement (ex : Photoshop, Word), d'autre part. Cette dichotomie nous semble artificielle, et en adoptant une unité d'analyse

temporelle plus large, nous n'avons pas restreint a priori notre compréhension des activités narratives.

### **Thématique et objectifs scientifiques**

Ce doctorat d'ergonomie traite des activités quotidiennes particulières que sont les activités narratives. Par activité narrative, nous entendons toutes les pratiques qui au cours d'un déplacement consistent à recueillir des notes, des graphiques, des photographies, des enregistrements audio-vidéo, des éléments du terrain (activités narratives mobiles) puis, à organiser ce recueil hétérogène en narration au retour du déplacement (activité narrative post-mobile). Ce travail de thèse vise à comprendre les activités narratives mobiles et post-mobiles en développant trois niveaux de questionnement :

1- Contribuer au champ de connaissances scientifiques sur les activités narratives finalisées dans la mesure où les activités narratives ont été peu étudiées dans le champ de l'ergonomie. Cela s'opérationnalise par l'investigation de plusieurs domaines d'activité (tels que des journalistes ou des passionnés de voyage), issus sans distinction de la vie quotidienne ou de la vie professionnelle.

2- Comprendre comment se déroulent et s'enchaînent les activités narratives mobiles et post-mobiles qui a priori sont discontinues. Dans cette optique, nous avons élaboré une méthodologie d'observation adaptée aux activités quotidiennes et professionnelles sans solutions et chemins prédéterminés qui se déroulent sur un empan temporel relativement large.

3- Décrire les évolutions et transformations que le narrateur fait subir aux matériaux de la narration qui transitent des activités narratives mobiles aux activités narratives post-mobiles.

Nous présentons rapidement au sein de ce résumé les démarches mises en œuvre dans ce travail de thèse et relatives à chacun de ces trois niveaux de questionnement puis nous rendons compte des principaux résultats et traçons les perspectives.

### **Documenter les activités narratives mobiles et post-mobiles de manière transverse à différents domaines d'application**

Nous avons choisi de délimiter un périmètre très large des activités narratives mobiles et post-mobiles<sup>1</sup>. Nous nous retraignons tout de même aux activités narratives d'événements vécus. L'exploration bibliographique dans les différents domaines d'applications<sup>2</sup> que sont l'ethnologie, l'archéologie, le journalisme, les passionnés de voyage, les écrivains nomades, les peintres voyageurs et les scientifiques a permis de montrer l'importance de la flexibilité des activités narratives au cours du temps et la prédominance de l'expérience médiatisée. En effet, les éléments du récit sont recueillis, puis transformés, modifiés au cours du temps jusqu'à trouver un point d'équilibre, une cohérence. De plus, différentes médiations co-existent : des médiations interpersonnelles, mais également des médiations à soi-même permettant de conserver l'unité de son expérience et d'instaurer un dialogue avec soi-même, de constituer et réutiliser des aides mémoire du contexte du déplacement.

La construction d'un dispositif d'analyse articulant trois études empiriques complémentaires a permis de documenter largement ces activités narratives. Au cours d'une première étude, nous avons réalisé des entretiens auprès de plusieurs profils de narrateurs. Ceux-ci nous ont permis d'appréhender les dimensions sociales, affectives et culturelles des activités narratives et également d'obtenir un panorama des activités narratives en mettant en exergue deux dimensions que sont le temps et les médiations des activités instrumentées. Cette étude nous a permis de souligner les similitudes et

1 On pense d'emblée aux professions de journaliste, guides de voyage ou au grand public passionné de voyage. Mais des activités narratives sont également déployées dans des domaines aussi variés que l'archéologie, la recherche, l'art...

2 Cf. éléments de bibliographie issus de sources très variées : des études sociologiques, ergonomiques, des ouvrages méthodologiques propres aux disciplines explorées, des documentaires télévisés, voire des inspections de sites web propres aux disciplines.

différences en fonction du domaine d'application (ethnologie, journalisme, artistes nomades, touristes, passionnés de voyage, consultants). La seconde étude a consisté en des observations d'activités narratives mobiles et post-mobiles in situ de deux expéditeurs polaires chercheurs. Enfin nous avons construit une expérimentation ergonomique pour confronter cette description fine à plusieurs domaines d'activité. Pour cela, nous avons étendu la troisième étude à un public un peu plus large (journalistes, bloggeurs...) en convoquant une dizaine de personnes avec des pratiques constituées de l'activité narrative et en les mettant en situation de reconstitution de pratiques : ces personnes étaient invitées à déambuler dans un premier temps, au sein d'une exposition en prenant des photographies, des notes puis dans un second temps, à mettre en forme les éléments recueillis, à constituer un récit de l'exposition visitée (sous la forme d'un article pour les journalistes et de billets postés sur leurs blogs pour les bloggeurs).

Les démarches théoriques et empiriques cherchaient donc à embrasser la diversité des activités narratives mobiles et post-mobiles. L'étape ultime consistait à comparer les éléments redondants aux trois études. La multiplicité des profils des narrateurs et des déterminants des situations nous ont permis de considérer ces éléments redondants comme des dénominateurs communs fiables, comme des caractéristiques d'activité narrative présentant un caractère de généralité plus élevé que les autres puisqu'ils persistaient quels que soient la situation et le domaine d'application.

### **Activités narratives mobiles et post-mobiles : outils conceptuels et méthodologiques**

Pour aborder les activités narratives que nous caractérisons de flexibles au cours du temps et nécessitant une compréhension de l'expérience médiatisée par des instruments, le cours d'action (Theureau, 2004) et l'approche instrumentale (Rabardel, 1995) ont été mobilisés de façon complémentaire.

Tout d'abord, le cours d'action nous a permis de ne pas négliger le déroulement temporel continu ou discontinu de ces activités narratives, mais encore d'appréhender la dimension sémiologique propre aux activités narratives. Grâce au cours d'action nous avons déployé une méthodologie nous donnant accès au primat de l'intrinsèque. L'approche instrumentale nous a permis d'étudier et de spécifier la nature des médiations, mais aussi de nous intéresser à l'instrument en fonction du sens que le sujet lui attribue, et non de l'outil catégorisé d'un point de vue technocentré. De plus, par ses concepts de systèmes d'instruments, classes de situation, familles d'activité et schèmes d'utilisation, elle était un cadre d'analyse nous permettant d'extraire des situations d'activité instrumentée afin de faire émerger des pistes pour la conception.

Plus précisément, au cours de la première étude, les méthodes de recueil étaient constituées d'entretiens semi directifs. Pour les deux études suivantes nous avons eu recours à l'enregistrement audio-vidéo des activités narratives suivis d'entretiens d'autoconfrontation (Theureau, 2004). Concernant les méthodes d'analyse, nous avons utilisé la grille de lecture du cours d'action dans un premier temps afin de décrire le déroulement temporel de l'activité selon des unités significatives pour l'acteur. Puis, dans un second temps, nous avons mobilisé l'approche instrumentale pour segmenter ce déroulement des activités narratives en effectuant des extractions des situations d'activité instrumentée dans lesquelles nous avons ensuite identifié des schèmes et des instruments.

Finalement, le cours d'action éclaire l'organisation temporelle des activités narratives, ceci est possible uniquement en restant au plus près du cours d'expérience singulier, et l'approche instrumentale contribue à rendre compte des structures invariantes de ces activités narratives qui se construisent dans les situations et s'en déprennent quand elles se stabilisent.

### **Les artefacts transitionnels supports des activités narratives discontinues**

Parmi les différents résultats obtenus dans le cadre de ce doctorat, nous rapportons dans ce résumé uniquement le rôle joué par les témoins, les aides mémoires (photographies, dessins, notes...) collectés et constitués par les narrateurs au cours du déplacement puis réutilisés au retour pour élaborer

un récit. Les narrateurs font subir des transformations successives aux éléments recueillis, et ce n'est qu'après un long remodelage, une recombinaison et des ré-articulations de ces matériaux hétérogènes (photographies, écrits, dessins, éléments collectés) que le récit final prend forme. Nous avons défini plus précisément ces matériaux collectés et transformés en termes « d'artefacts transitionnels ». Les artefacts transitionnels supportent et médiatisent la discontinuité de l'activité narrative car ils transitent d'une activité à une autre tout en maintenant et conservant une certaine unité de l'individu ou de l'expérience. Ils peuvent être saisis dans plusieurs schèmes de narration et ils occupent différents statuts au cours du temps dans l'activité narrative du sujet. Ainsi, ils sont objets de l'activité lorsque le sujet les constitue, leur attribue un statut particulier d'aide mémoire au cours des activités narratives mobiles. Ils deviennent des instruments lorsque le sujet les utilise pour produire un récit ou (ré) interpréter les éléments recueillis en les dissociant puis en les réarticulant au cours des activités narratives post-mobiles. A ce titre, ces artefacts transitionnels peuvent être instrumentalisés par différents schèmes de narration post-mobile.

## Discussion et perspectives

Cette recherche a permis de montrer la diachronie productive des activités narratives, et la construction par les sujets d'artefacts et d'instruments transitionnels au service de la discontinuité de cette activité. Parmi les pistes d'investigations futures, nous pourrions élargir l'empan temporel d'observation notamment pour préciser le rôle des artefacts transitionnels dans les activités constructives (orientées vers le développement de ressources-instruments, compétences, schèmes et conceptualisation). Par ailleurs, une étude incluant des élaborations de narrations collaboratives nous permettrait également d'examiner le rôle de ces artefacts transitionnels dans les activités collaboratives. D'autre part, une comparaison plus systématique des apports spécifiques du cours d'action et de l'approche instrumentale pourrait être menée dans une perspective de conception.

Au plan de la contribution à la conception, la démarche d'analyse de l'activité dans la diversité des situations nous semble non seulement pertinente pour aborder la question de l'utilité d'un dispositif en amont de la conception mais également une voie à creuser pour l'étude des activités quotidiennes dans la mesure où ce domaine d'activité est actuellement dominé par des études s'inscrivant majoritairement dans le courant du facteur humain. D'un point de vue opérationnel, cette recherche nous a permis de dégager les unités d'activité pertinentes du point de vue des sujets, à même d'être des ressources pour l'ergonome au sein de futurs processus de conception de dispositifs d'aide aux activités narratives.

### ÉLÉMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

- Barberousse, A., & Pinon, L. (2003). L'écriture scientifique. *Numéro thématique de la revue Genesis*, 20.
- Barthes, R. (2003). *La préparation du roman I et II: Cours et séminaires au Collège de France (1978-1979 et 1979-1980)*. Paris: Seuil.
- Christin, R. (2000). *L'imaginaire voyageur ou l'expérience exotique*. Paris: éd. L'Harmattan.
- De Biasi, P. M. (1990). Les carnets de travail de Flaubert: Taxinomie d'un outillage littéraire. *Littérature*, 80(Carnets, cahiers), 42-55.
- Kjeldskov, J., & Graham, C. (2003). A Review of Mobile HCI Research Methods. *Paper presented at the 5th International Mobile HCI 2003 conference*, Udine, Italy.
- Laplantine, F. (1996). *La description ethnographique*. Paris: Nathan.
- Latour, B. (1993). *Petites leçons de sociologie des sciences*. Paris: La Découverte.
- Lemieux, C. (2000). *Mauvaise presse. Une sociologie compréhensive du travail journalistique et ses critiques*. Paris: éditions métailié.

- Marchand, T., Salembier, P., Pasqualetti, L., Nigay, L., & Renevier, P. (2001). *La réalité cliquable: instrumentation d'une activité de coopération en situation de mobilité*. Paper presented at the IHM'01, Las Vegas.
- Mauss, M. (1926). *Manuel d'ethnographie*. Paris: collection: petite bibliothèque Payot.
- Mondada, L. (1994). *Verbalisation de l'espace et fabrication du savoir: Approche linguistique de la construction des objets de discours*. Université de Lausanne, Lausanne.
- Passeron, J. C. (1974). *L'œuvre picturale et les fonctions de l'apparence*: librairie philosophique, J. Virin.
- Pavard, B. (1985). Editeurs de texte et stratégies de rédaction de dépêches: analyse des contraintes pragmatiques. *Intellectica*, 1(1), 37-68.
- Pesez, J. M. (1997). *L'archéologie: mutations, missions, méthodes*. (Nathan ed.). Paris: histoire 128.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.
- Theureau, J., & Pinsky, L. (1984). Paradoxes de l'ergonomie de conception et logiciel informatique. *Revue des conditions de travail*, 9.
- Theureau, J. (2004). *Cours d'action: méthode élémentaire*. Toulouse: Octares.