

{C86} SALEMBIER P., THEUREAU J., ZOUINAR M., VERMERSCH P. (2001)  
Action/cognition située et assistance à la coopération, 12<sup>e</sup> journées francophones  
d'ingénierie des connaissances IC'2001, 25-27 Juin, Grenoble.

# Action/Cognition située et assistance à la coopération

Pascal Salembier\*; Jacques Theureau<sup>†</sup>, Moustapha Zouinar\* et  
Pierre Vermersch<sup>‡</sup>

\* GRIC-IRIT, UMR 5505 CNRS - Université Paul Sabatier  
[salembier@isp.fr](mailto:salembier@isp.fr), [zouinar@cena.dgac.fr](mailto:zouinar@cena.dgac.fr)

† COSTECH-CNRS, UTC Compiègne, [theureau@idf.ext.jussieu.fr](mailto:theureau@idf.ext.jussieu.fr)

‡ GREX-CNRS, [pvermers@es-conseil.fr](mailto:pvermers@es-conseil.fr)

## Résumé

L'objectif de cette communication est, à la lumière des apports du courant de la cognition et de l'action située, de jeter les bases d'une ré-évaluation critique des démarches d'analyse majoritairement utilisées actuellement et qui visent à la compréhension des activités coopératives et à leur instrumentation. Cette ré-évaluation nous permet alors de tirer quelques conséquences pour l'Ingénierie des Connaissances du point de vue de l'assistance à ces activités.

**Mots-clés** : Action située, Coopération, Modélisation de l'activité collective, CSCW, Ingénierie des connaissances.

## 1 INTRODUCTION

Le thème de l'action située est entré dans le domaine public en 1987, avec l'ouvrage de Lucy Suchman : « Plans & situated action » (Suchman, 1987a). Depuis, il a été révisé par divers auteurs, d'une part à une innovation méthodologique, l'étude de la cognition sur le terrain (Vera & Simon, 1993), d'autre part à une critique théorique de la notion de plan. Or, si innovation méthodologique il y a, elle est très relative, puisque des méthodologies d'étude de terrain de la cognition avaient été développées depuis longtemps, en particulier dans l'analyse du travail de l'ergonomie de langue française. Et, si critique théorique il y a, cette dernière est loin de constituer l'essentiel des propositions théoriques qui sont faites. Nous partirons de celles-ci et ouvrirons sur leur dépassement (1). Puis, nous préciserons une voie de modélisation qui en résulte (2) et nous illustrerons cette dernière par des exemples d'études empiriques en cours (3). Nous envisagerons enfin les conséquences possibles que l'on peut dégager pour l'ingénierie des connaissances et la conception des systèmes d'assistance aux activités collectives (4).

## **1.1 L'arrière-fond ethnométhodologique**

C'est l'ethnométhodologie qui, chez Suchman, fonde l'hypothèse de l'action / cognition située. Pour Garfinkel, le principal fondateur de l'ethnométhodologie : " les recherches en ethnométhodologie analysent les activités de tous les jours en tant que méthodes des membres (d'une communauté sociale) pour rendre ces mêmes activités visiblement- rationnelles- et- rapportables- pour- des- buts- pratiques, c'est-à-dire descriptibles (" accountable "), en tant qu'organisation des activités ordinaires de tous les jours. La réflexivité de ce phénomène (les pratiques de description et les descriptions elles-mêmes) est une propriété singulière des actions pratiques, des circonstances pratiques, de la connaissance commune des structures sociales et du raisonnement sociologique pratique. C'est cette réflexivité qui nous permet de repérer et d'examiner leur occurrence: en tant que telle, elle fonde la possibilité de leur analyse " (Garfinkel 1984a, p. 6).

L'ethnométhodologie relie donc une approche des faits sociaux " comme des œuvres ", qui " considère (ou cherche à considérer) des processus ", une approche des " méthodes des membres " manifestées par ces processus – c'est là qu'elle touche implicitement la question de la cognition -, et une approche de la communication. Le " thème central des études " ethnométhodologiques est " la descriptibilité (" accountability ") rationnelle des actions pratiques, en tant qu'elle est un accomplissement continu et pratique " (Garfinkel 1984b, p.57).

Suchman reprend exactement, dans ses formulations mêmes, ces idées de Garfinkel. Mais, elle ne s'arrête pas là. Plus profondément, elle propose comme alternative au cognitivisme, c'est-à-dire au paradigme de "l'homme comme système de traitement de l'information" formulé par Newell & Simon (1972), de considérer « le jugement vivant, à chaque instant, de la « signifiante » des circonstances particulières » et « d'explorer la relation du savoir et de l'action aux circonstances particulières dans lesquelles cette action de connaître et cette action se produisent invariablement » (Suchman, 1987a, p. 178). C'est là ne pas se contenter de décrire l'action située, et proposer l'action / cognition située comme hypothèse théorique forte, qui était restée seulement à l'état implicite dans l'ethnométhodologie.

## **1.2 L'Action / cognition située comme hypothèse forte**

Selon Suchman (1987a), les actions humaines sont loin d'être contrôlées et générées de bout en bout par des plans, c'est-à-dire des représentations internes qui spécifieraient intégralement les différentes étapes de leur réalisation ; l'ordre concret de l'action ne peut jamais être déterminé à l'avance. C'est l'aspect théorique critique bien connu de cet ouvrage. L'aspect théorique positif en est que les plans constituent des ressources parmi d'autres pour la réalisation des actions. Le point fondamental à considérer au regard de ce qui nous intéresse ici ce n'est pas tant le problème du plan mais la thèse selon laquelle l'action / la cognition fait appel aux autres ressources que sont les caractéristiques matérielles, sociales et culturelles de son environnement d'occurrence, qui constituent la situation de l'agent ou des agents. Comme ces caractéristiques peuvent changer à tout moment, pour s'y adapter, les individus ajustent alors de manière ad hoc et improvisée leurs actions aux nouvelles circonstances environnementales. La

cognition située comme « hypothèse forte » implique ainsi que la cognition est « située », y compris dans les expériences de laboratoire, et que, là aussi, il faut développer des procédures de connaissance qui tiennent compte de ce caractère situé<sup>1</sup>. Du point de vue de l'interaction les points saillants qui ressortent de cette perspective sont les suivants :

- la réussite de l'interaction repose sur une production de l'intelligibilité mutuelle, production qui se réalise sur la base d'un accès mutuel aux ressources disponibles dans un environnement matériel, social et culturel particulier et plus ou moins stable ;
- les significations portées par le langage mis en œuvre au cours de cette production de l'intelligibilité mutuelle ne reposent pas seulement sur une interprétation des unités linguistiques utilisées, mais aussi sur une interprétation d'autres éléments de la situation.

### **1.3 Conséquences épistémologiques : processus de modélisation des activités coopératives situées**

Comme nous l'avons souligné au début de cet article, l'un des apports majeurs du courant de l'action/cognition située est d'avoir mis en évidence le caractère opportuniste et improvisé de l'action et de la coopération humaines, et son ancrage matériel, et socio-culturel. Cependant, ces apports sont restés confinés dans une pratique scientifique très peu voire quasiment pas orientée vers un effort de modélisation systématique/formalisée/synthétique des phénomènes étudiés. Pour dépasser ce stade et incidemment s'élever au niveau d'exigence formulé et mis en pratique par Simon (voir l'introduction à Newell & Simon, 1972), il serait nécessaire de développer une phénoménologie plus « dure » (scientifiquement parlant !), i.e. axée sur un effort de modélisation s'appuyant sur des données empiriques les plus riches possibles. Ce qui reviendrait à :

- définir un paradigme de la cognition humaine (versus le paradigme de « l'homme comme système de traitement de l'information ») et le ou les objets théoriques correspondants (de ce point de vue, Suchman en reste à Garfinkel) ;
- définir un observatoire de ces objets théoriques à la hauteur de la « théorie minimale » du recueil de données sur la cognition humaine précisée par Ericsson & Simon (1984) dans « Protocol analysis », constamment réédité<sup>2</sup> ;
- définir une phénoménologie de l'action / cognition située, c'est-à-dire un ensemble théoriquement cohérent de catégories descriptives de l'expérience humaine, de la cognition vécue, donc un modèle analytique générique (versus les catégories descriptives des « graphes de résolution de problèmes », celles d'« état d'information » et d' « opérateurs de

---

<sup>1</sup> Pensons, par exemple, aux « zooms arrière » pratiqués par Aaron Cicourel en ce qui concerne les études cognitives enfantines en laboratoire. Ces « zooms arrière » donnent à voir la partie temporelle & spatiale la plus évidente de la situation expérimentale que le discours de l'expérimentation occulte : ce qui se passe avant et autour de l'expérimentation proprement dite.

<sup>2</sup> Dans l'étude des activités suscitées par une photocopieuse sophistiquée qui accompagne son ouvrage de 1987, Suchman innove relativement aux données usuelles de l'ethnométhodologie, mais ne discute pas ni ne développe cette innovation.

- traitement de l'information »); ici Suchman se contente d'une description des actions des agents, d'une transcription des données les concernant et d'un tableau des ressources qui leur sont disponibles ;
- définir un modèle synthétique générique de l'action située (versus la « modélisation cognitive ») ;
  - définir une façon de concevoir des modèles pratiques.

C'est dans cette voie que nous nous efforçons d'axer depuis plusieurs années nos travaux, orientés vers la conception d'artefacts d'aide aux activités individuelles et collectives situées. Après avoir précisé cette voie et rappelé certains éléments qui doivent de notre point de vue guider la conception de ce type d'outils (2), nous présenterons deux exemples visant à illustrer l'approche suivie (3).

## **2 MODELISATION DE L'ACTIVITE COOPERATIVE ET MODELISATION DE L'ASSISTANCE A LA COOPERATION**

Il convient tout d'abord de rappeler une évidence : la conception d'outils d'assistance à l'activité, qu'elle soit individuelle ou collective n'est pas neutre ; tout système d'assistance à l'activité renvoie en effet, même de façon implicite et/ou non délibérée, à un modèle de l'assistance et donc à un modèle sous-jacent de l'activité que l'on tente d'instrumenter. Un travail sur la définition de la nature même de la notion d'"aide" ne peut donc pas faire l'économie d'une réflexion sur l'articulation entre nature postulée des activités individuelles et collectives et modes d'assistance à ces activités. Ainsi la démarche qui consiste à focaliser l'analyse empirique des situations pour identifier les limites de fonctionnement du système afin d'y pallier par une démarche d'instrumentation est souvent vouée à l'échec dans la mesure où elle ignore l'existence d'un ensemble de mécanismes informels de régulation qui sont mis en œuvre par les agents, et qui contribuent à l'efficacité et à la fiabilité globales du système. Toute modification de l'environnement dans une perspective d'instrumentation risque donc de rendre plus difficile voire impossible la mise en œuvre de ces mécanismes, et d'aller donc à l'encontre des objectifs initiaux d'amélioration de l'efficacité du système. Il est donc nécessaire de travailler à la définition de cadres d'analyse qui prennent en compte l'identification des limites mais également la mise en évidence de l'efficacité des pratiques et des savoir-faire mis en œuvre par le collectif d'agents.

### **2.1 Modes d'appréhension des activités coopératives**

La nature des connaissances recueillies sur le fonctionnement d'un système coopératif est le résultat d'une co-détermination par le choix d'un modèle de l'activité coopérative et par la sélection des situations et méthodes d'élicitation mises en œuvre par l'analyste. De ce point de vue, il est possible (et en tout cas pratique) de distinguer deux modes d'appréhension de la réalité empirique des activités coopératives qui renvoient à deux conceptions identitaires de la coopération.

### **2.1.1 L'analyse par tâches et par fonctions**

Une voie classique d'étude des activités coopératives finalisées consiste à appliquer le schéma traditionnel de l'ergonomie cognitive d'inspiration anglo-saxonne qui s'appuie essentiellement sur la catégorisation et la décomposition hiérarchique de tâches. L'arborescence de tâches et de sous tâches ainsi définie va déterminer un ensemble de fonctions à implémenter.

Dans le contexte des activités coopératives ce mode d'analyse s'articule parfaitement avec une conception dans laquelle la coopération est réductible à la mise en œuvre d'opérations de contrôle qui vont assurer la compatibilité temporelle et fonctionnelle (exprimée par des pré-requis) d'actions interdépendantes réalisées conjointement par des agents qui poursuivent (à un niveau de spécification variable) un objectif commun. Pour réaliser ce type d'analyse il suffit donc théoriquement de disposer d'une description complète des tâches à réaliser par les agents et d'une liste des contraintes à gérer.

D'un point de vue méthodologique, ce type d'analyse s'appuie le plus souvent sur des données issues d'analyse de la documentation disponible (manuels, procédures,...), d'interviews et/ou à de très rares exceptions d'observations sur le terrain.

### **2.1.2 L'analyse de l'action située**

Dans la perspective de la cognition et de l'action situées, l'action ne peut être interprétée que par rapport aux données de la situation, en référence à un contexte qui recouvre un ensemble de valeurs prises par les paramètres qui décrivent l'état du monde physique à un moment donné, mais aussi plus largement qui inclue l'histoire dans laquelle s'inscrit l'agent, et notamment son histoire sociale. Pour reprendre la formulation de Agre *"toute action est improvisée à l'intérieur d'un champ de significations organisées socialement"*.

Analyser la coopération du point de vue de l'action située conduit à se centrer sur de nombreux phénomènes, par exemple l'identification des processus de production d'intelligibilité mutuelle et de compréhension partagée, ou encore l'articulation des activités individuelles, en relation avec les circonstances sociales et matérielles dans lesquelles se trouvent à chaque instant les agents. L'objectif est ici d'identifier les interactions multimodales (plus particulièrement portées par l'interaction en face-à-face et l'attention mutuelle) qui vont réguler la coordination entre les agents. Cette conception de la coopération entre agents est typique de l'interactionnisme social et plus précisément de l'approche défendue par Goffman et l'ethnométhodologie.

Les méthodes d'analyse de l'action située mettent l'accent sur ce qui est repérable en situation et centré sur ce qui, pour le sujet, est producteur de sens à la fois pour lui et pour autrui, dans des pratiques spécifiées. Mais, ce qui est repérable en situation ne saurait se limiter à l'observation du comportement, en particulier verbal, des agents. Il comprend aussi des verbalisations provoquées. Toute la question est de savoir quelles formes de verbalisation provoquées sont susceptibles de fournir des données à la fois riches et fiables sur les phénomènes d'action / cognition située. Les méthodes de « penser-tout-haut » simultanément

à l'action en cours chères au cognitivisme partent, d'une part de l'idée d'une neutralité de la situation d'interlocution avec l'observateur-interlocuteur, qui est contradictoire avec l'hypothèse de l'action / cognition située, d'autre part d'une théorie du rappel mnémotique, celle de la mémoire-stockage, qui est aujourd'hui largement remise en cause au profit de celle du rappel comme reconstruction contextuelle. De plus, une telle verbalisation simultanée, même conçue et mise en œuvre autrement, n'est possible que dans de rares situations. Elles sont impossibles lorsqu'il y a communication entre les agents, sauf à changer radicalement la situation au risque de la rendre insupportable pour les agents et de compromettre la réalisation de leurs tâches.

Pour dépasser ces limitations, des méthodes de verbalisation consécutive, provoquée et assistée par les traces ont été développées, dont la principale est *l'autoconfrontation dite de premier niveau* (Theureau, 1992), régulièrement utilisée dans les études ergonomiques de tradition francophone (Decortis, Noirfalise & Saudelli, 1998) et dans laquelle un agent est confronté à un enregistrement (en général audio-vidéo) de son comportement, sur les lieux de ce comportement et muni des documents qu'il a utilisés, et peu après qu'il l'ait manifesté, ce afin de le remettre dans son contexte dynamique. La consigne est de commenter, et éventuellement de désigner et de mimer, ses perceptions, actions et communications, et également de restituer les interprétations et émotions qui les ont accompagnées. Notons que cette situation d'autoconfrontation comporte un paradoxe : l'agent est mis en position réflexive relativement à son activité, alors qu'on lui demande de s'en tenir à ce qui était déjà présent dans son activité. Ce paradoxe ne constitue pas une pierre d'achoppement s'il est entendu au départ que l'autoconfrontation de premier niveau, destinée à produire des données, sera suivie d'une *autoconfrontation de second niveau*, destinée à faire collaborer l'agent à l'analyse, et dans laquelle sa réflexivité sera favorisée. Comme toute méthode, l'autoconfrontation comporte des limites. En particulier, la prothèse de rappel contextuel que constitue l'enregistrement a l'inconvénient de focaliser l'agent et ses relances par l'observateur-interlocuteur sur ce qui est audible, visible et directement lié aux tâches réalisées. La méthode de *l'entretien d'explicitation*, développée par P. Vermersch, qui consiste à demander à l'agent de se remettre en contexte dynamique à partir de sa mémoire sensorielle, si elle perd les avantages de la prothèse de rappel, n'a pas cet inconvénient et peut donc être considérée comme complémentaire dans certaines situations et pour certains objectifs d'analyse (Vermersch, 1994).

Les données alors soumises à l'analyse consistent donc en un palimpseste : les enregistrements audio-vidéo ; la transcription des actions et communications, mais aussi des événements observés, manifestes qui en est tirée ; les transcriptions des verbalisations provoquées obtenues. Le recours à ce type d'approche empirique permet d'identifier l'existence et le rôle fonctionnel de processus informels, implicites, qui rendent possibles la réalisation des tâches mais qui ne sont pas identifiées par le cadre de prescription organisationnel, dont l'existence reste ignorée et qui ne peuvent être mises en évidence par les méthodes d'analyse de tâches classiques.

## **2.2 Modèles d'assistance à la coopération**

Comme le soulignent Schmidt & Simone (2000), on peut actuellement, dans le domaine de l'assistance instrumentée aux activités coopératives distinguer deux options d'assistance radicalement différentes mais pas incompatibles du point de vue de leur implémentation dans les organisations : l'assistance par la régulation prescriptive et l'assistance par la régulation émergente.

### **2.1.2 L'assistance par la régulation prescriptive**

Cette forme d'assistance consiste principalement à assister la coopération via la mise en œuvre et l'implémentation d'un modèle normatif et prescriptif de la coopération. En général, ce type de modèle spécifie des règles ou des procédures de coordination et d'interactions entre les individus. La régulation prescriptive vise ainsi à organiser de la manière la plus formalisée possible les interactions et la coordination entre les individus. Du point de vue de sa réalisation concrète, cette philosophie d'assistance à la coopération a surtout été utilisée dans la conception de systèmes de type « workflow ». L'objectif principal de ce type de système est de proposer une automatisation de certains aspects du travail comme les flux de communication, de documents, les processus opératoires, etc. Ainsi, par exemple, s'appuyant sur une version simplifiée de la théorie des actes des langages (Searle, 1979), Florès, Winograd & leurs collègues (1992) ont développé des outils (Coordinator, Action Workflow) qui proposent une assistance à la coordination via notamment la fourniture de catégories prédéfinies d'actes de communication qui sont censées couvrir les besoins des agents en matière d'échanges au regard des tâches à réaliser, et l'automatisation de procédures et des réponses qu'ils sont susceptibles de produire suite à des requêtes.

Ce type d'assistance a fait l'objet de nombreuses critiques émanant principalement du courant ethnométhodologique (cf. le débat Suchman-Winograd publié dans le CSCW journal, 1995). L'une des critiques met l'accent sur le fait que cette approche de l'assistance ne prend pas en compte le caractère situé de l'action humaine, et risque même « d'enfermer » les agents dans des modes de fonctionnement et d'interaction si rigides qu'ils pourraient limiter leur « flexibilité », c'est-à-dire leur capacité à « improviser » face à des situations inattendues, aux contingences issues de l'environnement. Ce point est particulièrement crucial à considérer lorsqu'on vise à instrumenter des activités coopératives mises en œuvre dans les systèmes socio-techniques dynamiques complexes tels que le contrôle du trafic aérien où il existe une part d'indéterminisme relativement importante. En effet, si l'on prend en compte la thèse de l'action/cognition située selon laquelle les actions sont influencées par les aspects inhérents à la situation dans laquelle elles sont mises en œuvre, dans un environnement dont la complexité évolue en termes de contingences qui peuvent s'y produire, un système de type workflow, qui automatise des actions, peut devenir très rapidement inutilisable parce que ces actions peuvent ne plus être adaptées aux nouvelles caractéristiques de l'environnement. Un autre reproche qui est adressé à cette philosophie de l'assistance est qu'elle ne se préoccupe pas assez de la validité écologique des modèles d'activité utilisés, dans la mesure où elle privilégie trop les analyses par tâches/fonctions/flux de données au détriment d'analyses empiriques fines des activités coopératives.

A côté de ces stigmatisations d'ordre essentiellement « théorique », on trouve également des critiques issues d'analyses empiriques des conséquences de l'introduction de systèmes workflow dans des situations de travail<sup>3</sup>. Par exemple, l'étude de Bowers & al. (1995) montre comment du fait d'une connaissance insuffisante des pratiques des agents, la mise en place d'un outil Workflow dans le domaine de l'imprimerie s'est soldée par un échec car le mode de fonctionnement du système était incompatible avec les méthodes de travail des opérateurs.

Pour pallier ces différentes limites de cette approche de l'assistance à la coopération, certains auteurs suggèrent que les outils workflow soient plus flexibles du point de vue de leur utilisation, par exemple, en permettant aux individus de choisir leur mode d'interaction avec autrui (e.g., Kaplan & al., 1992 ; Fitzpatrick & al, 1995), ou de donner aux opérateurs plus de possibilité de contrôle du système (e.g. Dourish et al., 1996). D'autres auteurs (par exemple, Grinter, 2000) proposent que l'approche de type workflow porte sur les aspects du travail dont l'automatisation peut apporter des bénéfices aux individus, en termes d'assistance à leurs activités. Pour étayer cette recommandation, Grinter (2000) rapporte l'exemple d'un outil Workflow qui a été implanté avec succès relatif dans une entreprise informatique. Bien qu'il automatise certains aspects du travail des agents auxquels il est destiné (des développeurs), le système a été en effet accepté et utilisé par ces derniers, car la démarche sous-tendant sa conception a bien identifié ce qui était utilement automatisable.

### **2.2.2 L'assistance par la régulation émergente**

Comme nous venons de le voir, l'option qui consiste développer des systèmes d'assistance qui confinent les acteurs dans un champ de procédures prédéfinies comportent des limites non négligeables. Une deuxième option qui vise à y remédier consiste à identifier les propriétés des environnements et les processus informels qui rendent possibles la coopération et l'articulation des activités par les agents eux-mêmes, et à offrir une ensemble de ressources artefactuelles (matérielles et/ou logicielles) qui favorisent et facilitent leur mise en œuvre. Dans cette optique, on cherche et l'on se limite à « médiatiser l'interaction » (Schmidt & Simone, 2000). Ainsi, l'accent est par exemple mis sur le partage d'informations contextuelles et l'accès commun à un espace d'échange dans lequel les agents vont être en mesure d'interagir, de construire de l'intelligibilité mutuelle et de négocier des savoirs (aspect particulièrement important dans les cas de figures où l'activité coopérative n'est pas réglée par des procédures rigides). D'un point de vue méthodologique, la mise en évidence de ces processus repose nécessairement sur des données issues d'observations de terrain, et sur l'analyse fine d'enregistrements audio-vidéo de l'activité (Heath & Luff, 1992).

Dans le domaine du CSCW, cette orientation dans l'assistance à la coopération s'est notamment cristallisée autour de la notion de "mutual awareness", (Salembier & Zouinar, à paraître ; Rodden, 1996) qui se réfère essentiellement à

---

<sup>3</sup> Comme le note Grinter (2000), il convient de remarquer que peu d'études de ce genre (i.e. études de l'utilisation d'outils workflow) ont été réalisées ; les critiques portées à l'encontre de ce type d'outils émanent donc essentiellement d'analyses d'ordre théorique, notamment dans le sillage de celles qui ont visées la théorie des actes de parole en tant que fondement à la conception des outils Coordinator et Action et Workflow.



l'observabilité et la perceptuelle mutuelle des activités, et par conséquent au problème du partage d'informations contextuelles. De nombreux outils ont été développés dans cette perspective. C'est le cas par exemple de ceux qui ont été élaborés autour du concept technologique de « media space » qui vise à rendre possible et/ou à faciliter la construction de la mutual awareness entre agents géographiquement distants, à l'aide de canaux audio et vidéo qui permettent de diffuser sur des interfaces appropriées de l'information, plus ou moins structurée, sur l'activité des agents.

### **2.2.3 Quelles postures de conception des systèmes d'assistance à la coopération située ?**

#### **2.2.3.1 Posture "passive" ou conservatoire**

Une première stratégie consiste à considérer les propriétés de l'environnement technique et organisationnel que l'on projette de concevoir (ou re-concevoir) en regard des caractéristiques des processus informels de régulation du collectif mis en œuvre dans la situation ou dans des situations de référence (i.e. l'existant). L'objectif est alors de faire en sorte que les modifications induites par le nouvel environnement ne viennent pas limiter ou même rendre impossibles la mise en œuvre de ces processus (Dugdale, Pavard & Soubie, 2000 ; Benchekroun, 1994 ; Pougès, Jacquiau, Pavard, Gourbault & Champion, 1994).

#### **2.2.3.2 Posture "active" ou augmentative**

Une seconde façon d'incorporer les processus informels dans la conception de supports à la coopération entre agents se traduit par l'insertion dans la situation de travail d'artefacts physiques qui vont permettre la distribution de la connaissance et de la signification construites par les agents. Elle peut se matérialiser par la création d'un espace distant commun médié par des supports de représentation externe (écran, radio, etc...) (Berndtsson & Normark, 1999 ; Pougès & al., 1994). Elle peut également se concrétiser par l'intégration de fonctions spécifiques dans l'architecture d'un système de type collectif.

## **3 PROCESSUS COOPERATIFS SITUÉS**

Comme le montrent de nombreuses études, la coopération entre agents ne repose pas seulement sur des méthodes de travail ou des procédures explicites et formalisées (lorsqu'elles existent !), mais aussi et pour une bonne part sur des activités, des processus ad hoc, improvisés et informels, qui relèvent de mécanismes d'adaptation et d'auto-organisation, et dont la stabilité varie en fonction des changements qui peuvent se produire dans l'environnement de travail des agents. Ces activités et processus remplissent différentes fonctions ; par exemple, ils permettent aux individus de se coordonner, de réaliser leurs tâches, de partager des informations contextuelles (informations relatives aux événements qui se produisent au cours d'une tranche d'activité), ils rendent publiques et donc potentiellement accessibles des événements et des informations aux différents

agents du système<sup>4</sup>. Les exemples d'études empiriques que nous allons donner portent sur ces activités et processus, à travers une étude du contrôle aérien et une étude du contrôle accidentel de réacteur nucléaire. Nous examinerons d'abord comment un collectif restreint gère ses perturbations, puis comment un opérateur suivant une consigne gère les perturbations issues du collectif auquel il participe (3.1). La même étude du contrôle accidentel de réacteur nucléaire nous permettra de préciser comment un opérateur organise synchroniquement son activité et sa relation avec celles de ses collègues (3.2).

### **3.1 Ruptures attentionnelles et collectif**

#### **3.1.1 Gestion de perturbation par un collectif restreint et co-construction du contexte**

L'exemple qui suit, extrait d'une série d'études menées dans le domaine du contrôle du trafic aérien, illustre comment des opérateurs s'auto-organisent spontanément pour répondre à une sollicitation extérieure. Plus précisément il montre comment un agent aide son collègue en se substituant à un moment donné à lui pour réaliser l'une de ses tâches.

L'extrait d'activité met en jeu trois contrôleurs (cf. figure 1) : deux contrôleurs d'une même position de contrôle, la position de contrôle X qui est occupée par un contrôleur radar (CR) dont la fonction principale est de surveiller le trafic à l'intérieur d'une portion bien précise de l'espace aérien (secteur) et de donner les instructions à suivre aux pilotes, et par un contrôleur organique (CO) dont le rôle est d'aider le CR en prenant en charge la coordination avec les autres positions de contrôle qu'elles soient situés dans la même salle de contrôle ou dans un autre centre ; ces contrôleurs réalisent leur travail à l'aide de différents outils, notamment des strips<sup>5</sup> et des écrans ou scopes radar. Le troisième contrôleur, CO', se trouve dans la position Y et remplit les mêmes fonctions que celles du contrôleur organique de la position X.

Dans ce extrait, le CO de la position X répond à un appel téléphonique, et, au même moment, CO' engage une interaction avec ce dernier, en commençant par attirer verbalement son attention sur un avion.

---

<sup>4</sup> A ce propos bien qu'occultée en partie par le débat autour du statut des plans dans l'action, cette problématique de "l'externalisation sociale" est d'ailleurs très présente dans les travaux antérieurs de Suchman et, plus généralement, dans les travaux se réclamant du courant ethnométhodologique.

<sup>5</sup> Il s'agit de bandes de papier qui fournissent aux contrôleurs des informations sur les vols (identification du vol, destination, points de passage dans le secteur, niveau de vol demandé, etc.) et sur lesquelles ils peuvent effectuer des annotations (instructions données aux pilotes par exemple).



**FIG. 1** – *Organisation matérielle et spatiale de deux positions de contrôle adjacentes*

0 :16 :36

CO Décroche le téléphone pour prendre en charge un appel.

CR Regarde le scope

CO' à CO " Tu vois Sierra Charlie à Cambrai ? " (1)

CO à CO' " signe de la main ", (2) après avoir regardé en direction de CO'

CR à CO' " Ouais. ", (3) en regardant le scope

CO' à CR " Il tourne à droite. " (4)

CO Parle au téléphone

CR Regarde en direction de CO'

CR à CO' " Il tourne à droite, d'accord. " (5), en regardant CO'

CO Parle au téléphone

TB à CR " 20 degrés. " (6)

CO Parle au téléphone

CR Regarde le scope

CR à TB " Ouais, pas de problème. " (7), en regardant vers CO'

CO Parle au téléphone en écrivant sur un strip

Ne pouvant pas gérer les deux interactions en même temps, le CO informe alors gestuellement le CO' qu'il a non seulement entendu, mais qu'il ne peut lui répondre. Mais l'acte de parole du CO' semble également avoir été entendu par le CR, puisqu'en 3 il informe ce dernier qu'il a entendu, en regardant le scope, afin de repérer l'avion dont il est question. Par ailleurs, observons que par sa réponse, le CR rend sa disponibilité visible et le fait qu'il est à l'écoute. L'acte de parole du CR conduit ainsi le CO' à poursuivre l'interaction avec le CR ; c'est ce que montre l'acte de communication 4.

Suite à cet acte de communication, en 5, le CR montre qu'il a entendu et compris ce dernier en répétant une partie de l'énoncé du CO' ; il renforce ainsi le fait qu'il est disponible et qu'il peut donc prendre en charge l'interaction, à la place du CO. Et c'est ce que l'on peut voir dans la suite de la séquence.

Cet exemple montre ainsi comment l'accès mutuel (CO et CR) aux événements « externes » (les actes de communication issus d'autres positions) et

le partage d'informations contextuelles qui peut en découler rend possible l'auto-organisation du collectif dans la gestion des perturbations externes, au travers d'une « présence attentive<sup>6</sup> » qui se manifeste par une distribution dynamique de l'attention dans l'espace de la salle de contrôle.

Cette gestion par le collectif des perturbations générées par l'environnement dépend en grande partie du *partage d'informations contextuelles* qui plus largement joue un rôle essentiel dans la coopération ; il rend possible et facilite notamment la communication entre les agents, la coordination de leurs actions, la résolution commune de problèmes et l'aide mutuelle. Le partage d'informations joue ainsi un rôle crucial dans l'efficacité et la fiabilité des organisations. Comme le montrent de nombreuses études, ce partage repose principalement sur l'observabilité mutuelle (possibilité pour les agents de percevoir mutuellement leurs activités), l'accès mutuel aux ressources artefactuelles (documents, interfaces, représentations externes) et la communication (synchrone ou asynchrone).

Partant de ce constat empirique, il nous est apparu important de développer un cadre de modélisation du partage d'informations contextuelles qui permet non seulement de l'analyser de manière fine tout en tentant de dépasser les limites des cadres existants (cf. Zouinar, 2000), mais également d'être en mesure d'évaluer le plus tôt possible dans le cycle de conception les conséquences de la modification (par exemple, par l'introduction de nouvelles technologies) des environnements de travail coopératifs sur ce même processus.

La modélisation qui a été réalisée a été réutilisée à des fins d'analyse des effets potentiels d'un nouveau mode d'automatisation et des technologies associés, sur le partage d'informations contextuelles, dans le domaine du contrôle du trafic aérien (Zouinar & Salembier, 2000 ; Zouinar, 2000). Plus précisément, un modèle formalisé des conditions de constitution du contexte a été développé, à la lumière d'analyses empiriques. Ce modèle a été ensuite implémenté dans une plate-forme informatique pour la réalisation de simulation « virtuel » sur la base de différents scénarios construits à partir de données réelles.

### **3.1.2 Gestion de perturbations issues du collectif et dynamique des fenêtres attentionnelles individuelles**

Une recherche en cours, menée par une équipe CNRS (J. Theureau & P. Vermersch) et une équipe de la DRD d'EDF (G. Filippi, G. Saliou) porte sur la conduite accidentelle de réacteur nucléaire avec suivi de consignes sur support papier distribuées entre les opérateurs réacteur (OPR), eau-vapeur (OEV), le superviseur (SUP), le chef d'exploitation (CE) et l'Ingénieur de sûreté nucléaire, à partir d'essais sur simulateur pleine échelle. Les données d'enregistrement audio-vidéo de l'ensemble de l'activité en salle de commande et d'autoconfrontation de durée sévèrement limitée de l'OPR et du SUP qui ont été systématiquement analysées concernent deux essais d'une durée d'approximativement 2 H 30 chacun, choisis pour leur complexité commune et leurs différences.

En relation avec la recherche sur le contrôle aérien que nous venons de présenter, considérons d'abord la **dynamique des fenêtres attentionnelles**.

---

<sup>6</sup> Cette expression est empruntée à Varela.

Toute prise d'information sous forme de lecture de signes (par opposition ici à de simples identifications de présence / absence, ou de dépassement de seuil, qui sont de l'ordre de l'indice ou du signal) nécessite une focalisation attentionnelle, c'est-à-dire un moment où l'agent ne peut être attentif qu'à une seule chose, où il exclut provisoirement de son champ de conscience d'autres informations, où il ne peut saisir le contenu de l'information lue que s'il ne fait que cela. On fait donc l'hypothèse d'une relation forte entre activité de lecture (lecture de document papier, mais aussi lecture de l'affichage sur les écrans, ou sur les enregistreurs) et fermeture momentanée du champ d'attention sur une seule focalisation, inhibant et excluant de façon transitoire le reste. Or, justement, ce qui domine l'activité de conduite accidentelle avec consignes, c'est **l'activité de lecture**. Globalement, les agents (avec des variations notables entre eux suivant leur fonction) lisent du texte, se déplacent à travers l'espace de la salle de commande, agissent sur les organes de commande, communiquent, attendent. Mais d'abord, ils lisent sans cesse des consignes, des fiches etc ..., lectures que l'on peut nommer encore plus précisément "**lectures-partition**". En effet, chaque information ou bloc d'information lue (une instruction, un test etc...) sur une consigne papier correspond à un acte à effectuer (aller chercher une information pour documenter une instruction) ou à un test (changer de document et en ouvrir un autre, communiquer une information, téléphoner à un autre agent, exécuter une action de commande, accomplir un réglage, etc <sup>7</sup>). Si ces consignes sont l'aboutissement de tout un processus de capitalisation des connaissances, les agents doivent ajouter une bonne connaissance des "partitions" pour les appliquer correctement. Il y a là une expertise, la constitution d'un habitus de lecture de consigne qui semble être largement sous-estimé, et que l'on retrouve cependant dans les préoccupations des formateurs sur simulateurs comme une exigence centrale.

Le point qui doit être souligné tant il est devenu invisible est que les agents sont extrêmement engagés dans ce type d'activité. Il y a constamment des **changements de focalisation**. Une ligne est lue, une instruction est parcourue. Pour ce faire, il faut que l'agent discrimine ce qu'il perçoit de façon précise, donc restreigne son champ perceptif visuel. Une telle lecture conduit la plupart du temps, ailleurs, à la fois sémantiquement et spatialement. Elle conduit à une autre instruction, mais aussi à un transport de la personne vers un autre lieu de la salle de commande, vers une autre lecture comme c'est le cas quand elle va lire une valeur affichée, ou bien elle conduit vers un autre document qui doit être recherché à son lieu de classement, et feuilleté jusqu'à identification de la fiche recherchée. Il y a alors un nouveau lieu de focalisation, etc. mais avec la caractéristique que tôt ou tard l'agent reviendra au document principal qu'il a momentanément quitté, au lieu précis où il s'est interrompu, de manière à assurer la continuité impérative de sa lecture séquentielle. À ces changements de

---

<sup>7</sup> La notion de "partition" est prise ici en analogie avec ce que génère une partition musicale, dans laquelle chaque signe est censé produire une action déterminée : jouer telle note, pendant telle durée, avec telles altérations, telle expression etc ... Si l'on poursuit l'analogie un peu plus loin, on sait qu'en musique, la partition est la transcription écrite du résultat qui doit être obtenu, la notation du résultat sonore attendu. Cette notation n'est qu'un mauvais reflet de ce que l'exécutant doit faire pour produire ce résultat, en effet pour exécuter concrètement les appuis de touche, il faut interpréter la partition, la corriger et la compléter pour qu'elle soit un véritable guide d'action adapté. Un débutant est incapable de savoir ce qu'il faut jouer effectivement à partir d'une partition un petit peu complexe, quelle main joue quoi par exemple.

focalisation qui doivent être gérés en mémoire de travail par les agents, se rajoutent des ruptures qui interrompent le suivi du fil des documents. Ce peut être des **ruptures de préoccupation** (et donc aussi de **focalisation**) : pendant que l'agent poursuit la réalisation d'un réglage, une raison extrinsèque à son activité l'interrompt et lui demande de suspendre sa préoccupation pour se tourner vers une autre. Ce peut être, plus localement, des **ruptures de focalisation** : pendant le relevé d'une série d'informations affichées sur un écran mural, le téléphone sonne, ou un autre agent sollicite une réponse ; l'agent répond brièvement à cette sollicitation et retourne immédiatement à sa consigne. Par exemple, l'OPR a commencé à appliquer le DOS (Document d'Orientation et de Stabilisation), à ce moment le CE l'interrompt : Est-ce que vous avez appelé l'IS ? OPR : Non, tu le fais Claude ? L'OPR s'interrompt, mais on voit bien qu'il n'a pas besoin de réfléchir, ou de saisir une nouvelle information, pour avoir la capacité de répondre à la question posée, cependant il fait plus que répondre, puisqu'il délègue l'exécution de la tâche auprès de la personne qui le questionne. Ce qui suppose qu'il obtienne en plus une réponse en retour, puisque sa réponse contient elle-même une question. Il y a eu interruption, mais toutes les conditions semblent réunies pour qu'elle ne provoque pas une rupture de préoccupation, mais une simple dérivation momentanée autorisée par le fait que la demande est orale et compatible avec la lecture, que l'activité requise pour répondre n'engendre pas une nouvelle préoccupation qui serait en compétition avec celle qui est déjà investie. Mais, de plus, on peut penser que l'activité d'appliquer le DOS est elle-même suffisamment morcelée, pour intégrer des interruptions simples. Il est imaginable que dans certaines activités demandant une attention plus soutenue, le simple fait d'être ainsi interpellé altère plus ou moins gravement le maintien en prise de l'attention et compromette l'efficacité de l'activité en cours.

Ces ruptures, surtout les ruptures de préoccupation, constituent une source potentielle d'erreurs au moment de la reprise au point où l'activité s'était interrompue. Par exemple, une sonnerie de téléphone intervient pendant une phase du cycle de base, au moment où l'OPR documente un test à partir de la lecture sur un écran. Ce dernier choisit d'interrompre cette phase pendant son exécution, donc avant de l'avoir achevée et d'avoir fait retour à l'instruction. Au retour, il reprend la réalisation de la phase interrompue et se trompe dans sa lecture. Ces ruptures créent et exigent donc de la part des agents qui y sont soumis une activité de repérage et de contrôle supplémentaire pour assurer la continuité de leur activité. Par exemple, pendant la même phase, le SUP demande oralement une information pendant que l'OPR est en train de lire des valeurs affichées sur des camemberts. Ce dernier ne répond pas immédiatement ; il finit d'abord cette lecture, puis revient à l'instruction, et enfin découvre qu'elle le conduit à changer de page ; il tourne alors sa page, et seulement à ce moment se tourne vers son interlocuteur pour lui répondre. Il n'a pas pris le risque de rompre la continuité de son application de la consigne avant d'être positionné à un endroit stable et facilement identifiable. Inversement, les agents dont l'activité propre exige qu'ils interrompent celle de l'un de leurs collègues, développent une activité supplémentaire de repérage de cette dernière et de contrôle du mode de son interruption. Par exemple, l'OPR communique au SUP la conclusion de son application du DOS comme il est prévu qu'il le fasse. Il va chercher la consigne ECP1 et, sans l'ouvrir, il communique au SUP : « je te laisse faire ta boucle ». Pendant la période qui suit, il se met en retrait, garde la consigne sur son bras gauche, sans l'ouvrir, ne

dit rien, ne manifeste rien ni verbalement ni non verbalement sinon un signal général de retrait. Quand le SUP a abouti à sa conclusion, la même que la sienne : prendre ECP1, il confirme « ouais », et sur un autre ton dit « c'est bon » comme signal qu'il commence l'application de la consigne. Ces deux sortes d'activités supplémentaires se combinent.

### **3.2 Conduite de système complexe avec suivi de consignes distribuées et gestion synchronique des préoccupations**

Une autre propriété du cours d'action de chaque agent, c'est son ouverture sur un avenir plus ou moins indéterminé. C'est pourquoi nous précisons la notion de préoccupation en introduisant celle d'action ouverte, ou en simplifiant "d'ouvert". Une action élémentaire peut s'achever d'avoir été accomplie : ainsi, pour prendre l'exemple le plus simple, l'agent téléphone, trouve la bonne personne, délivre son message : "vous êtes attendu en salle de commande". Dans ce premier cas, une fois le téléphone reposé, l'action a été accomplie et terminée. En revanche, si l'agent téléphone et ne trouve pas son correspondant, il laisse un message demandant d'être rappelé. Dans ce second cas, au moment où il repose le téléphone il a créé un "ouvert", c'est-à-dire une action qui n'est pas achevée, qui reste ouverte sur une fin à venir. Il peut en être de même dans le premier cas si l'attente de la personne considérée s'accompagne d'autres attentes, par exemple celle de sa mise au courant de la situation.

La notion d' "ouvert" renvoie à une hypothèse selon laquelle un agent est sensible à chaque instant à des événements (ou perturbations ou représentations) R pour autant que ces derniers soient, d'abord pertinents (c'est-à-dire en relation avec une préoccupation en cours<sup>8</sup>), ensuite relativement inattendus (c'est-à-dire situés dans un continuum entre "totalement inattendu" et "actualisant une attente parmi d'autres alternatives"). Un tel événement, d'une part sélectionne une ou plusieurs préoccupations  $e_i$  parmi d'autres de l'agent à cet instant, d'autre part ouvre, introduit, une nouvelle préoccupation enchâssée dans la première : répondre à l'événement considéré, ou encore l'interpréter, que l'on peut noter  $e(R) / e_i$ , c'est-à-dire  $e(R)$  sur fond de  $e_i$ , enfin combine ces diverses préoccupations. Cette réponse à l'événement considéré, cette interprétation, peut être apportée dans la foulée comme elle peut être déclinée en une réponse immédiate et une préoccupation à plus long terme, susceptible de connaître par la suite de nombreux rebondissements. D'où une répartition de certains des  $e_i$  à chaque instant sur différents rangs, que l'on peut noter  $e_i / e_j / e_k / \dots$ . Selon cette hypothèse aussi, l'ensemble des préoccupations  $e_i$  à cet instant, qui décline l' "engagement global dans la situation" de l'agent E, est constitué par les préoccupations qui ont été ouvertes dans le passé et n'ont pas encore été refermées. Toujours selon cette hypothèse, les préoccupations  $e_i$  constituent des ouvertures / fermetures, ou encore des clôtures, pour les attentes construites par l'agent dans le passé jusqu'à l'instant considéré (Actualité potentielle A), donc aussi pour les éléments de son expérience

---

<sup>8</sup> Nous parlons de "préoccupation", terme qui a l'avantage de se référer sans ambiguïté possible à l'agent, contrairement au terme "intérêt". Nous noterons cependant ces préoccupations  $e_i$  pour signaler qu'ils déclinent l' "engagement global dans la situation" de l'agent, noté E.

passée (Référentiel S) qu'il peut mobiliser dans sa réponse à l'événement, son interprétation de cet événement.

Cette notion d' "ouvert" relie préoccupations et focalisations attentionnelles. Considérons en effet un ouvert. Le moment où cet ouvert est créé, progresse ou se ferme peut s'inscrire dans la séquence d'action gérée de manière cohérente par l'agent ; il peut aussi advenir à tout moment y compris de manière intempestive alors qu'une focalisation attentionnelle est en cours. Ainsi, pour reprendre le second cas de l'exemple précédent, le moment où la personne rappelle, parce qu'elle a pris connaissance du message, peut tomber juste au moment où l'opérateur est en train de prendre une information pour documenter la réponse à une instruction et le conduire à interrompre sa lecture pour aller répondre au téléphone. Il y a rupture de focalisation attentionnelle, et une fois la fermeture - ou la progression - de l'ouvert effectuée (aller répondre au téléphone) il faudra que l'agent reprenne exactement là où il en était, où juste après, souvent en ayant parcouru quelques mètres pour se déplacer du panneau où il était jusqu'au téléphone. La structure d'un ouvert pointe donc vers une fermeture - ou une progression - potentiellement intempestive, et dans tous les cas non maîtrisée dans sa survenue par l'agent qui a inauguré cet ouvert.

Les ouverts de l'activité d'un agent à un instant donné se cumulent. Le délai entre création d'un ouvert et temps de fermeture peut donner lieu à une forme plus ou moins lourde de préoccupation chez l'agent qui continue à gérer le reste de ce que les consignes lui demandent d'accomplir. Le nombre d'ouverts simultanés, la compétence d'un agent à les gérer synchroniquement, interviennent dans la constitution de conditions qui peuvent diminuer la vigilance, entraîner des temps de confusion, des distractions. Chacune de ces conditions en elle-même n'a pas ce pouvoir, mais leur cumul peut l'avoir. Par exemple, dans l'un des deux essais analysés systématiquement, une heure après le début de l'essai, l'OPR gère simultanément le suivi de la consigne ECP2 sachant que la dynamique accidentelle exigerait la consigne supérieure ECP3 et la réalisation d'une fiche (RFLE58), tandis que le SUP gère simultanément le suivi de la consigne ECT2 sachant que la dynamique accidentelle exigerait la consigne supérieure ECT3, une recherche dans les consignes concernant les critères de passage à ECT3, une recherche et des actions concernant l'état d'un système particulier (ASG), enfin l'attente des résultats d'un examen sur place par un rondier de ce système.

Si la modélisation des changements de focalisation attentionnelle et de l'ouverture, du remplissage et de la fermeture des ouverts concerne le cours d'action des agents individuels, c'est-à-dire la part de leur activité individuelle-sociale qui est significative pour eux, elle pointe en fait vers l'activité collective de l'ensemble de l'équipe de conduite. En effet, ces événements résultent, non seulement de l'activité propre de chaque agent, mais aussi des relations que cette dernière entretient avec celle des autres agents. Chaque agent est censé suivre sa consigne (ECP pour l'OPR, ECT pour le SUP) sans s'occuper des autres, sauf à des moments privilégiés prévus dans lesquels, ou bien il doit communiquer des informations à certains d'entre eux, concernant le système contrôlé ou le point où il en est du déroulement de sa consigne, ou bien lui-même et les autres doivent



changer de consigne<sup>9</sup>. On s'aperçoit qu'en fait les agents interagissent bien au-delà de ces moments privilégiés. Ils s'observent mutuellement, organisent leur accès aux divers outils (par exemple, cahiers et fiches de manœuvre) ainsi que leurs consignes aux rondiers, se communiquent leurs « états d'âme », se coordonnent, s'attendent mutuellement hors consigne, se communiquent des informations mais aussi des diagnostics-pronostics sur la dynamique du système, critiquent mutuellement leurs actions et évolutions dans les consignes, voire se livrent à des résolutions collectives de problèmes. La plupart de ces événements ne sont pas « méta-fonctionnels », c'est-à-dire ne concernent pas seulement la construction et le maintien de la relation sociale particulière à la conduite accidentelle, mais obéissent à des contraintes de la conduite avec suivi de consignes distribuées. Par exemple, le superviseur, à travers sa consigne, vérifie les actions accomplies par l'opérateur réacteur et l'opérateur eau-vapeur. S'il est en avance sur eux, il peut continuer sa consigne, mais il devra alors reparcourir ensuite les mêmes vérifications sinon la même consigne. S'il est trop en retard, sa vérification interviendra trop tard. À la description des préoccupations simultanées respectives de l'OPR et du SUP une heure après le début de l'essai que nous venons d'effectuer dans le paragraphe précédent, il faut donc ajouter les préoccupations concernant ce que chacun perçoit de l'activité de l'autre : du côté de l'OPR la préoccupation à la fois de ne pas importuner le SUP dans sa recherche difficile des critères de passage à ECT3 et de parcourir ECP2 le plus vite possible pour trouver un passage vers ECP3 ; du côté du SUP l'attente de ce passage de l'OPR à ECP3. La modélisation en parallèle des activités de l'opérateur réacteur et du superviseur et des interactions entre elles aboutit ainsi à une vision de l'activité collective comme co-construite par ces acteurs et leurs situations dynamiques particulières, incluant les autres acteurs. Les consignes, avec les fiches, les cahiers et l'ensemble de la salle de contrôle, constituent des outils de capitalisation des connaissances qui participent, avec plus ou moins de bonheur, à cette co-construction.

#### **4 CONCLUSION : QUELLES CONSEQUENCES POUR L'INGENIERIE DES CONNAISSANCES DE L'INSTRUMENTATION DES ACTIVITES COOPERATIVES ?**

Si l'on suit l'approche située de la cognition, qui pose le principe de l'indexicalité des connaissances par rapport à l'environnement physique, social et culturel et du caractère improvisé de l'action humaine, se pose alors également le problème de l'incorporation des processus situés coopératifs dans le contexte de la conception d'artefacts informatiques visant à instrumenter la dimension coopérative de l'activité des individus. Vouloir intégrer ces aspects nécessite de travailler sur des connaissances stabilisées (certains diraient figées) en vue de générer des modèles "descriptifs" (selon la terminologie de Clancey, 1997) qui ne peuvent rendre compte de la flexibilité de l'action située. Ainsi cette démarche de modélisation ne conduit-elle pas alors à perdre le caractère situé des processus mis

---

<sup>9</sup> Nous en avons vu un exemple plus haut concernant le passage entre le DOS et ECP1.

en œuvre par les agents ? En fait, cela dépend en partie de la façon dont on les intègre. Si on les prend en compte dans le cadre d'une assistance par la régulation prescriptive, le caractère situé peut en effet disparaître, notamment dans le cas où ces pratiques sont officialisées et transformées en procédures, règles, etc. Ce qui revient alors à se poser la question du choix du type d'assistance à implémenter dans une situation donnée. Schmidt & Simone (2000) proposent que les deux formes d'assistance soient unifiées dans un même cadre. Leur raisonnement est le suivant : dans les organisations, dans la réalisation du travail, notamment du point de vue de sa dimension coopérative, il y a une part plus ou moins importante d'improvisation qui co-existe avec le suivi plus ou moins strict de procédures, règles, etc. D'autre part, lorsqu'on compulse la littérature, on constate que cohabitent deux catégories de systèmes d'aide à la coopération, qui recourent précisément les deux formes d'assistance dont nous avons parlé plus haut (l'assistance par la régulation prescriptive et l'assistance par la régulation émergente). Mais, selon ces auteurs, cette variété de systèmes est problématique, dans la mesure où elle ne prend pas en compte le fait que dans la réalité, les activités de travail reposent à la fois sur des pratiques improvisées et des pratiques basées sur des procédures, il apparaît donc peu pertinent et incohérent de concevoir des systèmes qui assistent soit l'une soit l'autre forme de pratique. Partant de cet argument empirique, ces auteurs postulent qu'il faut au contraire que les systèmes puissent assister les deux formes de pratiques.

Mais, selon nous, mis à part les problèmes d'intégration que pose cette stratégie et qui sont d'ailleurs soulignés par les auteurs eux-mêmes, le problème n'est pas tant celui de l'implémentation des deux formes d'assistance dans un même système, mais celui d'avoir une connaissance la plus riche possible de la situation, notamment de l'activité des agents. En fait, le choix de l'un ou de l'autre (ou des deux) mode d'assistance va dépendre d'éléments contextuels (domaine et nature de l'activité par exemple) qui doivent être pris en compte systématiquement pour déterminer le mode le plus pertinent. En d'autres termes, le choix d'une forme d'assistance doit être avant tout guidé au moins partiellement par la délimitation, et donc une étude suffisamment fine, de l'ensemble des éléments pertinents de la situation cible, l'activité y compris, et non pas seulement par des hypothèses ou engagements théoriques même s'ils proviennent d'observations empiriques. Pour reprendre les termes de Suchman (1987b) : ce qui est en définitive important dans la conception et donc le choix d'une stratégie d'assistance, c'est le «... besoin de savoir ce qu'est la situation, comment les activités dans une situation particulière sont organisées présentement, ce qui dans la présente organisation des activités est gênant et ce qui de cela peut être informatisé, comment la conception de la technologie peut être informée par une telle compréhension de la situation et de ses activités, et ce qui arrive effectivement lorsque la nouvelle technologie est implantée et mise en œuvre. Et nous avons besoin de connaître ces choses à travers des analyses systématiques » (1987b, p 231)<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Notre traduction.

## REMERCIEMENTS

Les projets auxquels il a été fait référence dans cet article ont été financées par le biais de conventions de recherche passées entre L'IRIT et le Centre d'Etudes de la Navigation Aérienne et entre L'UTC et EDF.

## REFERENCES

- BERNDTSSON, J. & NORMARK, M. (1999). *Coordination in Air Traffic Control*. Internal report, Center for Tele-Information, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark.
- BOWERS, J., BUTTON G. & SHARROCK, W. (1995). Work flow from Within and Without : Technology and Cooperative Work on the print Industry Shopfloor. In H. MARMOLIN, Y. SUNDBLAD and K. SCHMIDT (eds.) : *Proceedings of European Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, Stockholm, Sweden. September 10-14, 1995. Dordrecht, Netherlands : Kluwer Academic Publishers, pp. 51-66.
- CLANCEY, W.J. (1997) *Situated cognition. On human knowledge and computer representations*, Cambridge University Press, Cambridge.
- DECORTIS, F., NOIRFALISE, S. & SAUDELLI, B. (1998) *Cognitive ergonomics methodology to apprehend cooperative activities and interactions*, <http://www-sv.cict.fr/cotcos/pjs/MethodologicalApproaches/MAintroright.htm>.
- DOURISH, P., HOLMES, J., MACLEAN, A., MAQVARDSEN & ZBYSLAW, A. (1996). Freeflow : Mediating Between Representation and Action in Workflow Systems. In M.S. ACKERMAN (ed.) : *Proceedings of ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work CSCW'96*, Cambridge, MA. November 16-20, 1996. New York, NY : ACM : Press, pp. 107-114.
- DUGDALE, J., PAVARD, B. & SOUBIE, J.L. (2000) Pragmatic development of a computer simulation of an emergency call centre, In R. DIENG, A. GIBOIN, L. KARSENTY & G. DE MICHELIS (eds) : *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on the design of Cooperative Systems (COOP'2000)*, Sophia Antipolis, France, 23-26 May. IOS Press, The Netherlands.
- ERICSSON K.A., SIMON H. (1984) *Protocol Analysis. Verbal reports as data*, MIT Press, Cambridge.
- FILIPPI G. & SALIOU G. (1997) *Essais de mise en situation recréée : orientations méthodologiques pour des analyses approfondies*, EDF/DER/ESF, HT - 54/97/006/A.
- FILIPPI G. (1997) *Une méthodologie de recueil et d'analyse des données pour étudier les activités individuelles et collectives de la conduite sur simulateur*, EDF/DER/ESF, HT - 54/97/005/A.
- FITZPATRICK, G., TOLONE, W.J. & KAPLAN, S.M (1995). Work, Locales and Distributed Social Worlds. In H. MARMOLIN, Y. SUNDBLAD and K. SCHMIDT (eds.) : *Proceedings of European Conference on Computer-Supported Cooperative Work, stockholm*, Sweden. September 10-14, 1995. Dordrecht, Netherlands : Kluwer Academic Publishers, pp. 1-16.
- GARFINKEL H. (1984a) Le domaine d'objet de l'ethnométhodologie, *Arguments ethnométhodologiques*, Cahier n° 3, pp. 6-11.
- GARFINKEL H. (1984b) Qu'est-ce que l'Ethnométhodologie ?, *Arguments ethnométhodologiques*, Cahier n° 3, pp. 54-99.

- GRINTER, R.E. (2000). Workflow systems : Occasions for success and failures. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW) : an International Journal*, Vol. 9, no 2, pp. 189-214.
- KAPLAN, S. M., W. J. TOLONE, D. P. BOGIA, and C. BIGNOLI (1992) 'Flexible, active support for collaborative work with Conversation Builder,' in J. Turner and R. Kraut (eds.): *CSCW '92. Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, Toronto, Canada, October 31 to November 4, 1992, ACM Press, New York, pp. 378-385.
- MEDINA-MORA, R., T. WINOGRAD, R. FLORES, & F. FLORES (1992) The Action Workflow approach to workflow management technology, in J. Turner and R. Kraut (eds.): *CSCW '92. Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, Toronto, Canada, 31 October—4 November, 1992, ACM Press, New York, pp. 281-288.
- NEWELL A. & SIMON H.A. (1972) *Human problem solving*, Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- RODDEN, T. (1996) Populating the application: A model of awareness for cooperative applications, in M. S. ACKERMAN (ed.): *CSCW'96. Proceedings of the conference on Computer-Supported Cooperative Work*, Boston, Mass., November 16-20, ACM Press, N. Y., pp. 87-96.
- SALEMBIER, P. & ZOUINAR, M. (à paraître) Analysing and assessing mutual awareness in cooperative work settings.
- SCHMIDT, K. & SIMONE, C. (2000). Mind the gap ! Towards a unified view of CSCW. In R. DIENG, A. GIBOIN, L. KARSENTY & G. DE MICHELIS (eds) : *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on the design of Cooperative Systems (COOP'2000)*, Sophia Antipolis, France, 23-26 May. IOS Press, The Netherlands.
- SUCHMAN L. (1987a) *Plans and situated actions: the problem of human/machine communication*, Cambridge University Press.
- SUCHMAN L. (1987b) Critique, in *Understanding computers and cognition: Four book reviews and a response*, *Artificial Intelligence*, 4-3702/87, pp. 213-261.
- SUCHMAN L. (1993) Response to Vera and Simon's Situated action : a symbolic interpretation, *Cognitive Science*, 17, 71-75.
- THEUREAU J. (1992) *Le cours d'action : analyse sémio-logique*, Peter Lang, Berne, Suisse.
- VERA A.H & SIMON H.A. (1993) Situated action : a symbolic interpretation, *Cognitive Science*, 17, 7-48.
- VERMERSCH P. (1994) *L'entretien d'explicitation*, Editions ESF, Paris.
- WINOGRAD T. & FLORES F. (1986) *Understanding computers and cognition*, Ablex, Norwood.
- ZOUINAR, M. & SALEMBIER, P. (2000) Modélisation du contexte partagé pour l'analyse et la conception des environnements de travail coopératifs. In J. CHARLET, M. ZACKLAD, G. KASSEL & D. BOURIGAULT (Eds.) : *Ingénierie des connaissances - Evolutions récentes et nouveaux défis*, pp. 529-542, Paris, Editions Eyrolles.
- ZOUINAR, M. (2000) *Contribution à l'étude de la coopération et du partage d'informations contextuelles dans les environnements de travail complexes*. Thèse de doctorat d'Ergonomie Cognitive du CNAM, Paris.