

# Gestion individuelle et collective du temps : comparaison entre situation manuelle et situation informatisée

*Ridha OUNI*

Docteur, enseignant chercheur en Ergonomie des Systèmes d'Information et GRH

Maître assistant à l'ISCAE Tunis, Département de Gestion

Chercheur au Laboratoire Interdisciplinaire de Gestion Université-Entreprise (LIGUE)

---

## RÉSUMÉ

---

*Dans une perspective différentielle, l'objet de cet article est d'examiner en fonction de l'expérience professionnelle et dans les deux dimensions individuelle et collective, les conséquences de l'informatisation sur les activités des opérateurs dans une situation de travail spécifique : la gestion des tâches multiples. Ces derniers y sont confrontés à une situation de charge de travail caractérisée par une multiplicité de tâches de nature variée, de complexité diverse, dont ils n'ont pas l'initiative. Ils doivent alors gérer, dans différents cadres et milieux temporels, un ensemble de processus composés d'événements discontinus et indépendants les uns des autres, et dont l'occurrence peut créer des situations d'interférence et donc être source de perturbations dans le déroulement du travail. Aussi, pour les compenser, les opérateurs mettent-ils en œuvre plusieurs modes de contrôle temporel au cours de la réalisation de chacune des tâches : ils hiérarchisent l'importance ou l'urgence des sollicitations, ils contrôlent la temporalité de leurs actions, en réduisant les durées de communication ou en rétrécissant le réseau de coopération, et ils synchronisent les actions collectives. La connaissance de ces stratégies de régulation est un préalable nécessaire à des mesures de conception et d'amélioration des situations.*

**Mots-clés** : Informatisation, Gestion individuelle et collective, Contrôle temporel, Tâches multiples, Expérience professionnelle.

## ABSTRACT

---

*In a different perspective, the object of this article is to examine, in function of the professional experience and in the two the individual and collective dimensions, the consequences of computerization on the operators' work situation, mainly the management of multiple tasks. These latter face a complex situation of work burden, which is characterized by a multitude of tasks of various natures and diverse complexity that the operators haven't any idea about. As a result they have to run, not only in different settings but also in different temporal environments, the whole process composed of discontinued and independent events. Therefore, this would create interfering situations, which are a source of trouble in the progress of work. In fact, to compensate all these tasks, the operator should put many strategies of temporal control during the achievement of each task: they give priority to the demands according to their importance and urgency. Furthermore, they control the temporality of their activities by reducing the duration of communications or decreasing the group of cooperation and the synchronization of their collective actions. Consequently, the knowledge of the regulations' strategies is a preconditioned necessity of the measures of conception and the amelioration of the situation.*

**Key-words** : Computerization, Individual and collective management, Temporal control, Interference of tasks, Professional experience.

## I. INTRODUCTION

L'objectif de cet article consiste à mettre en évidence et analyser, dans les deux dimensions individuelle et collective et en fonction de l'expérience professionnelle, les différents modes de contrôle temporel que les opérateurs mettent en œuvre pour compenser une double contrainte : d'une part les perturbations occasionnées par des situations d'interférence entre tâches, d'autre part les difficultés engendrées par l'introduction de l'outil informatique. Ces problèmes rencontrés dans la gestion de centres de surveillance et de renseignements appartenant à deux gares de transport parisien, dont l'un est de conception classique et l'autre informatisée, sont à l'origine de cette analyse.

De manière générale, l'informatique constitue une nouvelle technologie dont l'introduction se fonde sur un certain nombre d'effets attendus : faciliter l'exploitation de données, accroître la rapidité de traitement, permettre la multiplicité des centres d'informations, accepter la diversité des acteurs en interaction (Blili, 1998).

Cependant, elle introduit également une nouvelle organisation, implique de nouveaux comportements, et par conséquent, comporte un risque quant aux difficultés ou des exigences qui peuvent émerger lors de l'informatisation du travail pour les opérateurs (Valot, 1996).

Ces difficultés et exigences s'accroissent encore plus dans les situations de travail à tâches multiples, où « le sujet est requis de partager son attention entre plusieurs sources d'informa-

tion, et d'y répondre de façon plus ou moins indépendante. En d'autres termes, il doit faire plusieurs choses en même temps » (Sverko et al., 1983). En fait, ces situations dites « d'activités en temps partagé », se caractérisent comme « des situations où un sujet a plusieurs tâches simultanées à réaliser sous contrainte de temps » (Leplat, 1982). Il est confronté à l'occurrence imprévue de tâches et dont l'exécution nécessite une régulation temporelle qui comporte la gestion temporelle de l'ensemble des tâches et le contrôle temporel de chacune d'entre elles.

Cette gestion est non seulement individuelle où chaque opérateur y participe pour son compte, mais également collective qui articule les interventions de différents acteurs. Cette gestion collective s'insère dans un système plus large, dans un réseau mettant en jeu d'autres opérateurs ou équipes, avec lesquels il s'agira de se coordonner. Dans notre cas ici, le réseau se construit dans l'équipe de travail entre différents niveaux et avec d'autres structures d'intervenants. Ainsi le réseau a une double dimension : une dimension *horizontale* qui aura un statut plutôt informel et se manifestera au cours de l'exécution du travail, entre les différentes équipes et opérateurs sur le terrain ; une dimension *verticale* plus formelle, qui aura à la fois des fonctions hiérarchiques et fonctionnelles et se manifestera plutôt dans l'organisation, la préparation, le contrôle du travail, mais pourra aussi apporter son aide sur le terrain (De la Garza et Weill-Fassina, 1995).

Les réponses apportées par les recherches antérieures sur la gestion des tâches multiples, appelées encore

tâches interférentes, relèvent de deux approches différentes :

- des études développées en laboratoire sont fondées sur le paradigme expérimental de la double tâche, l'homme y est conçu comme un système de traitement d'information à capacité limitée (Normand & Bobrow, 1975 ; Detweiler & Lundy, 1995) ;
- les recherches sur des situations de travail sont relativement rares. Elles portent sur la notion de cours d'action sociale<sup>1</sup> développée par Theureau (1992) et les effets des interruptions sur les activités du PCC, sur l'impact de nouvelles technologies dans les salles de contrôle du métro londonien sur les pratiques de travail et la coordination des activités (Heath et Luff, 1991), ainsi que sur l'augmentation du nombre d'événements à contrôler pour un même type de tâche : situation de contrôle de trafic aérien (Spérandio, 1972) et de trafic de bus (Cellier, 1985), ainsi que sur le contrôle des processus continus dans les industries biochimiques (Leplat & Rocher, 1985).

Les recherches laissent ouvertes trois questions :

- les caractéristiques du fonctionnement cognitif de l'opérateur sur l'ensemble de la situation en relation avec les exigences temporelles de la tâche ;
- les modalités de gestion individuelle et collective des tâches mul-

tiples en fonction de l'expérience professionnelle ;

- les transformations de ces modalités de gestion par l'introduction de l'outil informatique.

Ce sont ces questions que nous souhaitons aborder à propos de l'informatisation du processus de travail. La connaissance de ces modalités est un préalable nécessaire à des mesures de conception et d'amélioration des situations.

## **II. DE MULTIPLES TÂCHES À GÉRER PAR LES OPÉRATEURS**

Plusieurs missions caractérisent le travail de surveillance dans les deux centres de transport parisien considérés :

- surveiller l'état de la sécurité de la gare (bureaux de vente, distributeurs de titres de transport, dispositifs de contrôle incendie, etc.) ;
- gérer la maintenance des équipements (escaliers mécaniques, appareils de péage, éclairage, sonorisation de la gare, etc.) ;
- participer à la régulation du trafic de transport ;
- informer en temps réel les voyageurs de toutes perturbations de trafic ;
- assurer la gestion du personnel de la gare.

<sup>1</sup> L'intérêt de cette notion est d'appréhender l'interaction du point de vue de l'acteur. En fait, dans la plupart des situations de travail, l'action même individuelle est une action sociale dans la mesure où elle est dirigée vers les autres et où elle tient compte de l'action des autres (Theureau, 1992)

<b>Dans la situation manuelle</b>	<b>Dans la situation informatisée</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tâches de renseignements : renseignements demandés ou fournis par échanges directs dans le centre, ou par l'intermédiaire du téléphone, de l'interphone, ou de la radio.</li> <li>- Tâches de gestion d'installations : pour l'ensemble des installations (escaliers mécaniques, appareils de péage, éclairage, ventilation, etc.), il s'agit d'intervenir à distance par l'intermédiaire d'un pupitre de commandes manuelles sur lequel, des alarmes techniques et des voyants lumineux indiquent le lieu de la panne de l'installation et divers boutons qui permettent de commander sa remise en marche.</li> <li>- Tâches de régulation : déplacement et suppression des trains (en cas d'affichage en local) par la manipulation sur le clavier des écrans d'affichage, et consultation de leurs missions et de leurs horaires de départ sur ceux-ci.</li> <li>- Tâches d'information voyageurs : un micro et une platine de diffusion de messages sonores sont à disposition des opérateurs pour informer les voyageurs en temps réel.</li> <li>- Tâches de surveillance : surveiller l'état de la sécurité de la gare, par l'intermédiaire des écrans de télésurveillance reliés à des caméras fixes installées dans quelques endroits de celle-ci. La visualisation des images d'écrans est très limitée.</li> <li>- Tâches administratives : gérer la main courante, le cahier de dépêches, et le personnel de la gare. Les opérateurs ont à leur disposition un talkie-walkie et une platine de téléphone (des liaisons directes).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de transformations.</li> <li>- Toutes ces commandes manuelles sont informatisées et intégrées dans un ordinateur (dénommé « moniteur d'exploitation ») sous forme de plusieurs pages d'écran. La commande des installations se fait à partir d'un clavier.</li> <li>- Ces écrans d'affichage avec un autre qui indique la situation des trains en temps réel sur la ligne sont intégrés dans un même moniteur. Pour supprimer, déplacer ou consulter les horaires des trains, l'opérateur doit intervenir sur celui-ci et chercher les pages d'écrans (parmi plusieurs) correspondantes.</li> <li>- Ces instruments sont remplacés par la télé-sonorisation : enregistrement, sélection de l'endroit de la gare et diffusion des messages par le biais du même moniteur d'exploitation sous forme de plusieurs pages d'écran.</li> <li>- La vidéosurveillance apparue avec l'informatisation permet la visualisation quasi-totale de la gare. Grâce aux caméras mobiles (tourne dans tous les sens), l'opérateur peut contrôler à distance les opérations en temps réel.</li> <li>- Pas de transformations.</li> </ul>

**Tableau 1 : Transformation des outils et des différentes procédures par l'informatisation.**

Chaque centre est géré par un opérateur qui, pour assurer ces différentes missions, dispose selon les centres, d'instruments manuels et d'instruments informatisés<sup>2</sup> (en voie de développement) (cf. tableau 1).

Les modifications de ces outils, dues à l'informatisation du poste de travail, ont entraîné quelques transformations dans les procédures d'exécution des tâches. Ainsi, les tâches de gestion d'installations, de régulation, d'information voya-

<sup>2</sup> L'étude a été effectuée deux ans après la mise en place des différentes applications informatiques

geurs et de surveillance ont été subdivisées en plusieurs opérations présentées sous forme de pages d'écran.

Les centres sont gérés par des opérateurs novices et expérimentés, ce qui explique les différences interindividuelles observées dans les stratégies de régulation des activités. Cette perspective différentielle met l'accent sur les observations relatives aux différences entre individus : « dans les fonctionnements cognitifs, sur les problèmes que pose l'existence de ces différences, les perspectives théoriques qu'elles suggèrent et les méthodes d'exploitation et de vérification qu'elles permettent de mettre en œuvre » (Rowe et Ziti, 2000). L'expérience de ces opérateurs est appréhendée ici à travers leur ancienneté dans le métier actuel.

L'opérateur est au centre d'un réseau où il organise et coordonne les opérations par l'intermédiaire du téléphone,

de commandes d'installations, d'ordinateurs ou parfois par des contacts directs avec les agents ou les voyageurs.

Or, ces diverses missions impliquent des communications d'origines et de natures extrêmement variées avec un réseau d'interlocuteurs étendu (cf. figure 1).

Il s'agit donc d'une dimension collective engagée dans la gestion d'un système de travail ouvert et complexe, où la notion de « poste de travail » prend un autre sens en s'élargissant à un système plus vaste. L'analyse de la gestion individuelle est insérée dans une analyse de la gestion collective du travail.

Les opérateurs sont enfin confrontés à une « situation dynamique » dans la mesure où les événements apparaissent indépendamment de leur action (Hoc, 1993) : les opérateurs ont peu d'initiative sur le déclenchement des tâches qu'ils doivent gérer et donc peu

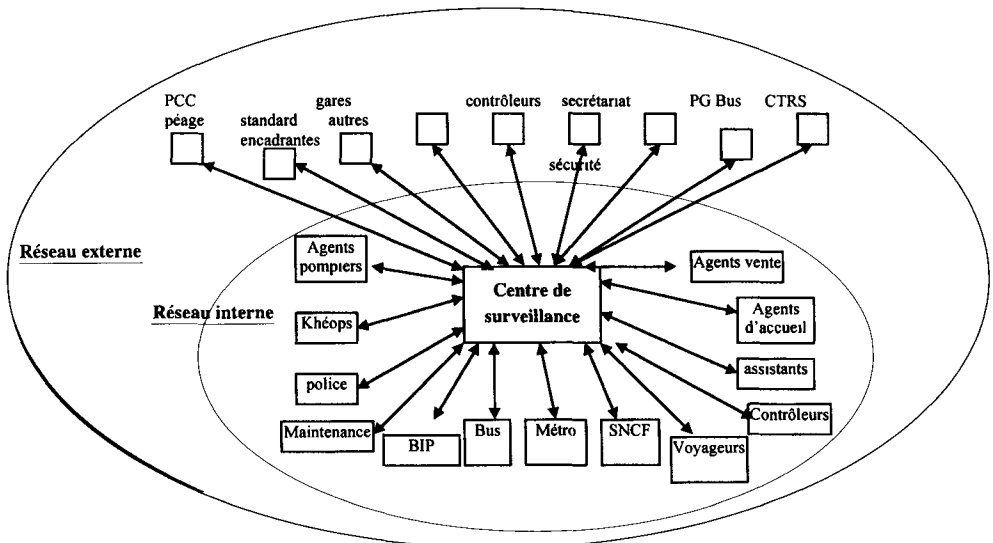


Figure 1 : Réseau de coopération de l'opérateur du centre.

(ou pas) de possibilités d'anticipation pour organiser leurs actions à moyen ou long terme.

Aussi, avec l'informatisation des postes du travail, ces opérateurs sont également confrontés à un changement qui exige de nouveaux apprentissages, non seulement au niveau technique de l'appropriation matérielle de l'instrument, mais aussi au niveau des logiques de raisonnements et des modes de représentations mentales.

### **III. MODALITÉS DE FONCTIONNEMENT COGNITIF DANS LA RÉALISATION TEMPORELLE ET COLLECTIVE DES TÂCHES**

La rapide description des missions des opérateurs montre qu'ils se trouvent dans une situation de tâches multiples, sous pression temporelle. Le problème qui se pose est donc celui des modalités « d'organisation temporelle de l'action » et « de représentation des situations dans les activités informatisées », et ce pour les deux dimensions individuelle et collective du travail.

#### **III.1. Réseau et formes de régulations collectives des tâches**

La notion de réseau est empruntée aux sciences sociales : un réseau est caractérisé par des « acteurs » situés à différents niveaux des structures de gestion, par des liaisons, des échanges

et des communications de travail entre les différents acteurs et entre ces différentes structures (De la Garza et Weill-Fassina, 1995). Le réseau met donc en relation à différents moments des opérateurs et des équipes qui poursuivent généralement un même objectif global : « faire rouler les trains en toute sécurité et informer les voyageurs à temps », ce qui laisse transparaître une dimension collective dans la régulation des activités qui peut prendre plusieurs formes : la coordination, la collaboration, la coopération et la concertation :

- se coordonner pour synchroniser des comportements, des actions et des décisions ;
- collaborer<sup>3</sup> et coopérer<sup>4</sup> pour passer des accords de temps de travail et les respecter au cours du travail ;
- se concerter pour négocier, ajuster, et renégocier des temps de travail.

Ces différentes formes de la dimension collective interagiront dans la gestion du travail des opérateurs. Ainsi la coordination des tâches implique une concertation des différentes parties, ce qui va supposer une base de connaissances commune. Elle implique un modèle de collaboration entre différents acteurs de l'organisation (de Terssac, 1992).

L'approche du travail collectif est fondée sur des recherches issues de plusieurs domaines : psychologie, ergonomie, sociologie et socio-technique, ce dernier point de vue étant développé

<sup>3</sup> La collaboration sous-tend la notion d'aide ou d'entraide impliquant plusieurs intervenants détenteurs de connaissances différentes et de pouvoirs différents (De la Garza & Weill-Fassina, 1995)

<sup>4</sup> La coopération renvoie à un ensemble d'opérations menées par différents opérateurs en parallèle ou « en série » dans un enchaînement successif d'actions (Desnoyers, 1992).

quencement d'une minute. En l'absence de description précise de la tâche prescrite, c'est cet ordonnancement qui a permis de définir les différentes missions composant la situation et le réseau d'interlocuteurs de l'agent du centre de surveillance. C'est également cet ordonnancement qui a mis en évidence le problème des chevauchements entre activités.

Pour les différents modes du contrôle temporel, les données d'observations disponibles ont permis à partir d'une analyse clinique, d'indiquer le degré de priorité de traitement de chacune des tâches, ou de calculer, en fonction des différentes variables indépendantes, le nombre d'apparitions de communications mettant en jeu un réseau de coopération, ainsi que le pourcentage de réduction de leurs durées.

La synchronisation des actions collectives a été analysée sur la base d'un seul exemple, suffisant pour montrer son existence, même si le nombre de cas observés n'a pas permis d'autre traitement.

## IV.2. L'échantillon des agents observés

Les opérateurs observés ayant une ancienneté de 15 à 20 ans sont considérés comme « expérimentés » et ceux affectés à ces postes depuis moins de six mois, sont désignés sous le terme de « novices » (cf. tableau 2). Ils ont été observés durant le service du matin (pendant deux heures) et celui de l'après-midi (pendant deux heures et demie), soit 64 séances d'observations au total.

Enfin, pour les comparaisons des situations informatisées, nous avons essayé d'isoler l'impact de l'informatisation de l'activité en choisissant des situations tout à fait comparables (mêmes dates et périodes d'observations, mêmes moyens de transport gérés, respect des caractéristiques individuelles des populations observées, etc.), et en isolant la seule variable manuelle/informatisée. Par ailleurs, bien que les deux centres de surveillance étudiés appartiennent à deux gares différentes (en raison de l'existence d'un

	Situation manuelle		Situation informatisée		Total des opérateurs par situation
	novices	expérimentés	novices	expérimentés	
4 séances matin 8h30 à 10h30	2	2	2	2	<b>8</b>
4 séances après-midi 16h30 à 19h00	2	2	2	2	<b>8</b>
Total des opérateurs par situation	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
Total des séances d'observations	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	

**Tableau 2 : Plan d'observation utilisé dans les deux situations manuelle et informatisée.**

seul centre par gare), celles-ci présentaient également des caractères suffisamment homogènes pour isoler les effets de l'informatisation (taille quasiment identique, environnement géographique semblable, nombre de voyageurs comparable, etc.).

## **V. QUATRE MODALITÉS DE CONTRÔLE TEMPOREL**

### **V.1. Hiérarchisation des priorités de traitement des tâches**

Dans certaines conditions d'interférences entre deux ou plusieurs tâches, l'opérateur est amené à donner une priorité de traitement à l'une d'entre elles, en négligeant les autres ou en différant l'exécution. Cette hiérarchisation effective des priorités dépend de plusieurs facteurs (cf. tableau 3) :

- en situation manuelle et informatisée, la régulation du trafic puis l'information voyageurs sont toujours les tâches prioritaires pour tous les agents par opposition aux tâches administratives. La surveillance, la gestion d'installation et les renseignements occupent les places intermédiaires variables ou concurrentielles, sauf en situation manuelle et pour les expérimentés où l'ensemble est hiérarchisé ;
- quelle que soit la situation de travail considérée, la hiérarchisation des tâches est plus marquée chez les opérateurs expérimentés que chez les novices. On peut supposer que pour ces derniers, la priorité de traitement n'a pas été encore construite sauf par les consignes explicites concernant la régulation du trafic et l'information des voyageurs ;

- pour l'ensemble des opérateurs, la situation informatisée tend à atténuer la hiérarchisation par rapport à la situation manuelle : l'informatisation provoque ainsi une limitation de ce mode de régulation temporelle. Or, nous avons montré que le respect de certaines priorités de traitement des tâches est indispensable pour le bon fonctionnement du système de travail, en raison de l'urgence de l'exécution des tâches dites prioritaires.

L'absence ou l'atténuation de cette forme de régulation individuelle de l'activité (par la hiérarchisation des priorités) a une double conséquence : d'abord sur la sécurité de la gare (agents, voyageurs, équipements) et sur la qualité de service rendu aux voyageurs (en ne les informant pas à temps des retards des trains par exemple) ; ensuite, sur la charge de travail des opérateurs dans la mesure où certaines tâches laissées en attente ou ignorées (plutôt que traitées en priorité) risquent d'être oubliées et par conséquent, de compliquer davantage leur traitement.

### **V.2. Rétrécissement du réseau de coopération**

Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'opérateur du centre de surveillance coopère dans le cadre de son travail avec un réseau d'interlocuteurs extrêmement étendu. L'apparition des tâches interférentes réduit nettement ce réseau, et ce pour l'ensemble des opérateurs dans les deux situations manuelle et informatisée. Seuls les interlocuteurs les plus concernés par l'événement sont informés. Les autres vont recevoir les infor-

	Situation manuelle		Situation informatisée	
	expérimentés	novices	expérimentés	novices
Régulation	1 <sup>re</sup>	1 <sup>re</sup>	1 <sup>re</sup>	1 <sup>re</sup>
Information voyageurs	2 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>
Surveillance	3 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>
Gestion d'installations	4 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>
Renseignement	5 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>
Tâches administratives	6 <sup>e</sup>	6 <sup>e</sup>	6 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>

**Tableau 3 : Ordre de priorité de traitement des différentes tâches en fonction des situations de travail (manuelle ou informatisée) et de l'expérience professionnelle.**

Légende : 1<sup>re</sup> signifie que la régulation est toujours la première tâche à être traitée en cas d'interférence avec d'autres tâches.

mations plus tard, lorsque la situation redeviendra calme (sans interférence de tâche) sinon, ils iront la chercher par eux-mêmes. Ce rétrécissement du réseau d'interlocuteurs représente ainsi un gain de temps. Toutefois, l'importance de ce réseau est légèrement diminuée dans la situation informatisée, ainsi que chez les novices par rapport aux expérimentés (cf. figures 2 et 3).

Dans la situation manuelle sans interférence, comme dans la situation informatisée, les expérimentés se mettent effectivement en relation (dans 78 % à 93 % des cas) avec sept interlocuteurs pour traiter, par exemple, une tâche de régulation : le Poste de commandes centralisées (PCC), les voyageurs, les agents de la gare, le bureau d'information pilote, les autres gares de la ligne, les autres PCC, et les agents des autres modes de transport, autres que le RER (bus, métro, SNCF).

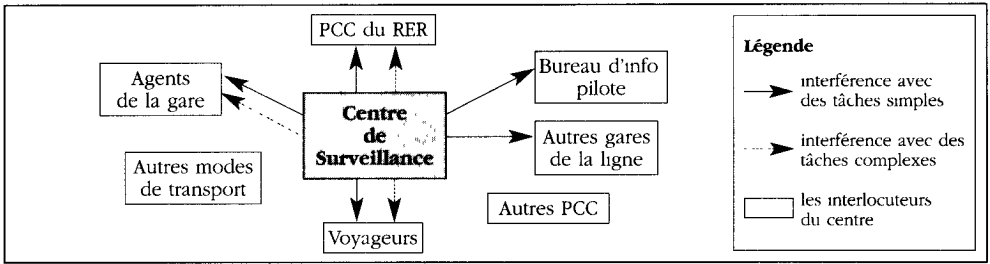
En situation de tâches interférentes, le réseau de communication est limité d'une part en fonction de leurs natures et d'autre part, en fonction des situations manuelle et informatisée.

Ainsi, les opérateurs limiteront ce réseau :

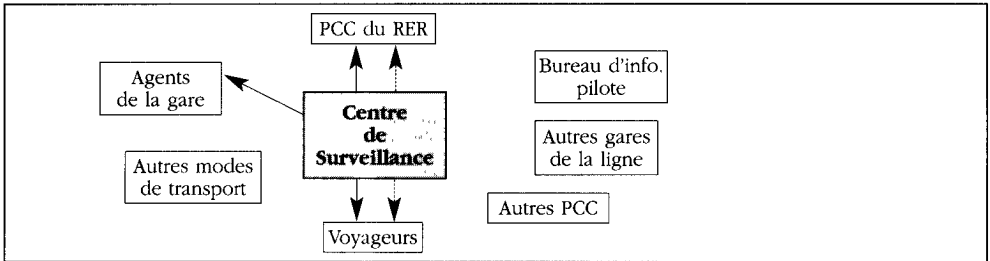
- aux cinq premiers interlocuteurs en situation manuelle (dans 64 % à 65 % des cas) et seulement aux trois premiers en situation informatisée, lorsqu'il s'agit d'interférence avec des tâches simples (de renseignement, de surveillance et tâches adm.) (dans 54 % à 71 %) ;
- aux trois premiers interlocuteurs en situation manuelle (dans 90 % à 100 % des cas) et aux deux premiers en situation informatisée dans le cas d'interférence avec des tâches plus complexes (de gestion d'installation, de régulation, et d'inf. voyageurs) (dans 100 %).

La perturbation occasionnée par l'apparition des tâches interférentes est compensée, par un rétrécissement progressif du champ d'interlocuteurs par les expérimentés en fonction de la complexité des tâches. Celui-ci s'accroît avec l'introduction de l'outil informatique, ce qui montre une limitation de l'extension du champ social mobilisé par la récupération des perturbations.

**expérimentés en situation manuelle**

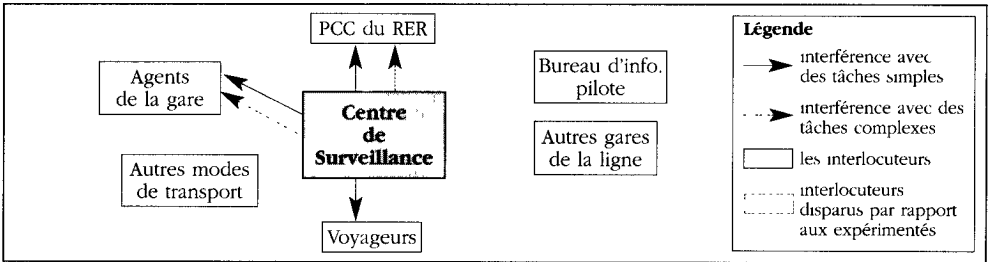


**expérimentés en situation informatisée**

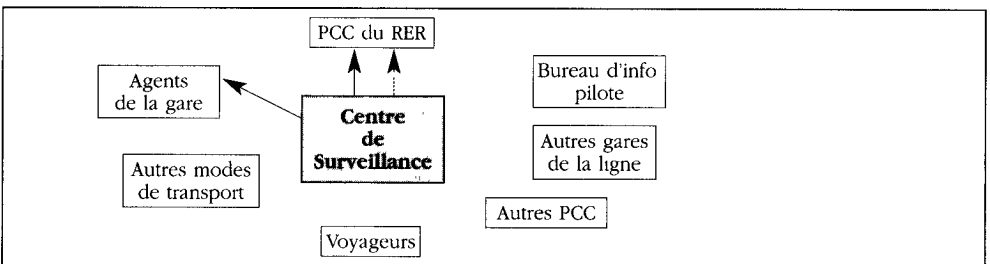


**Figure 2 : Réseau d'interlocuteurs en relation avec les opérateurs expérimentés, en situations manuelle et informatisée.**

**novices en situation manuelle**



**novices en situation informatisée**



**Figure 3 : Réseau d'interlocuteurs en relation avec les opérateurs novices, en situations manuelle et informatisée.**

Sur le plan pratique, cette stratégie de régulation (par le rétrécissement du réseau de coopération) peut affecter la qualité de prestation des services offerts aux voyageurs. En effet, en écartant certains agents du réseau d'interlocuteurs, l'opérateur risque de les priver d'une information pertinente pour le traitement urgent de certaines opérations. Ainsi par exemple :

« Une panne d'un escalier mécanique est survenue dans les heures de pointe pendant que l'opérateur était en train de gérer une autre panne d'un appareil de contrôle. Celui-ci devait avertir en urgence les techniciens et les services de maintenance et mobiliser les agents d'accueil et l'assistant de gare. En raison du débordement de l'opérateur du centre de surveillance, ces derniers agents n'étaient informés ni de l'escalier en panne ni de l'arrivée des techniciens pour le réparer. En conséquence, ces derniers ont été renvoyés à une autre gare par les agents d'accueil et l'installation est restée "hors service" une heure environ au lieu de quelques minutes, ce qui a pénalisé les voyageurs en pleine heure de pointe ».

### V.3. Raccourcissement des communications avec le réseau de coopération

Les communications téléphoniques ou radiotéléphoniques constituent le

moyen le plus fréquemment utilisé pour transmettre ou recevoir les informations nécessaires à l'exécution du travail des opérateurs. En situation de tâches interférentes, un autre mode de contrôle de temps mis en œuvre par les opérateurs pour pallier les contraintes temporelles et la complexité des tâches se manifeste par la réduction des durées de communications.

Le pourcentage de réduction des durées de conversation est (cf. figure 4) :

- plus important dans la situation classique que dans la situation informatisée ;
- plus élevé chez les expérimentés que chez les novices ;
- moins important quand il s'agit d'une tâche complexe (régulation de trafic), que lorsque cette communication concerne une tâche moins urgente par rapport au trafic (gestion d'installation).

La réduction globale de ces durées de communications est obtenue de quatre manières distinctes : le raccourcissement des silences à l'intérieur d'une conversation, la contraction de certains messages, le cumul des messages dans une même conversation et l'utilisation du codage de l'information.

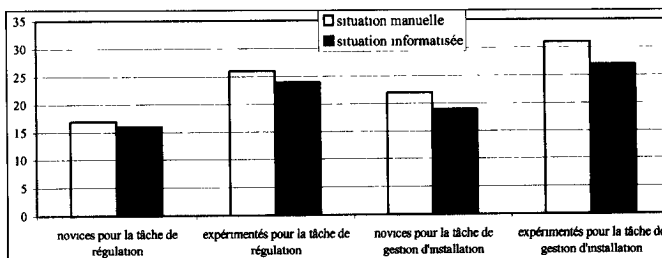


Figure 4 : Pourcentage de réduction du temps moyen par conversation.

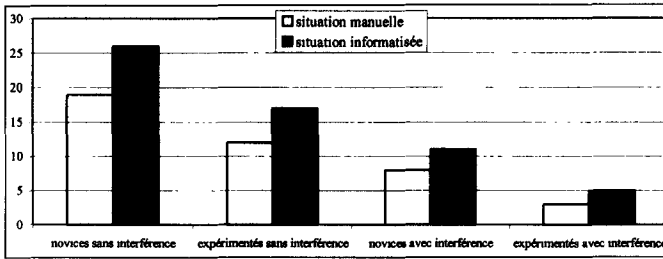


Figure 5 : Durée moyenne du silence (en seconde) à l'intérieur d'une conversation.

**V.3.1. Raccourcissement des silences à l'intérieur d'une conversation**

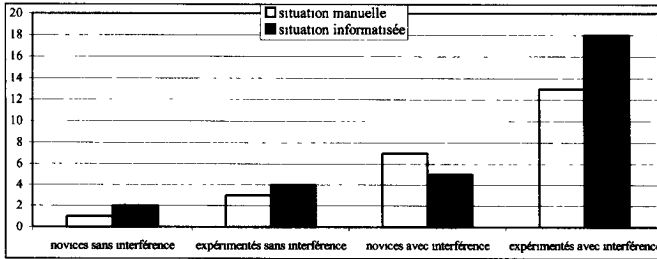
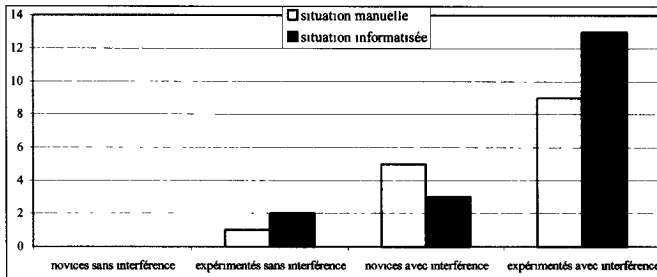
Ce mode de régulation a été observé notamment au cours de l'exécution des tâches de régulation de trafic, pendant lesquelles, au cours de son dialogue avec le PCC concernant par exemple des changements dans les missions des trains, l'opérateur utilise les documents de travail (cahier des marches des trains) tout en continuant à parler, pour éviter de couper la conversation. Ces coupures (silences), dues à la recherche d'informations dans les pages d'écrans de l'ordinateur, ne sont fréquentes qu'en situation normale de travail.

De manière globale, la durée du silence à l'intérieur d'une conversation est plus réduite dans la situation manuelle que dans la situation informatisée et de même chez les expérimentés que chez les novices. Chez les premiers, elle va au maximum de 17 sec en situation informatisée sans interférence à 3 sec en situation manuelle avec interférence, alors que chez les novices, cette durée du silence varie de 26 sec à 8 sec en fonction des mêmes variables.

**V.3.2. Contraction de certains messages**

Par exemple :

Messages normaux	Messages contractés
<ul style="list-style-type: none"> <li>- « oui peux-tu aller voir un appareil de contrôle de la ligne Est s'il te plaît, il y a une dame qui a un problème de ticket de transport, apparemment il a été avalé »</li> <li>- « le train qui s'est arrêté à Fontenay vers... euh, 16h10, il est parti mais quand même avec 10 mn de retard, à mon avis ça va tasser à Châtelet »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- « oui un problème de ticket à la ligne Est, merci »</li> <li>- « c'est bon pour le train de Fontenay de tout à l'heure »</li> </ul>

**Tâche de gestion d'installations****Tâche de régulation**

**Figure 6 : Nombre de cas de contraction de messages.**

Le nombre de cas de contraction de messages pour réduire la durée des communications augmente avec l'expérience professionnelle et en présence des tâches interférentes. Mais contrairement aux cas étudiés précédemment, l'informatisation permet aux expérimentés une contraction de messages plus importante.

### V.3.3. Cumul des messages dans une même « conversation »

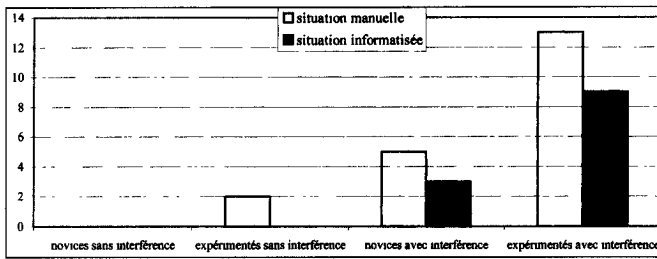
L'exemple suivant montre que l'opérateur du centre cumule trois messages dif-

férents dans une même conversation avec l'assistant de la gare (son supérieur hiérarchique), alors que d'habitude (en situation normale), les messages sont généralement transmis par des appels téléphoniques différents et non cumulés.

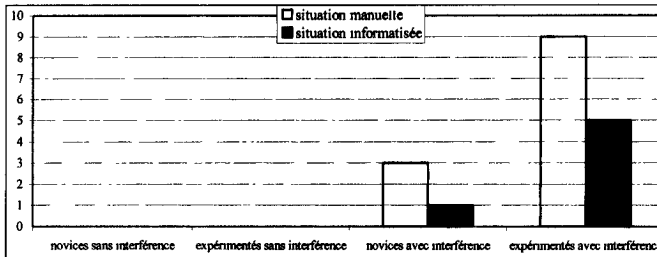
Le nombre de cas de cumul de messages dans une même conversation augmente également avec l'expérience professionnelle et en présence de tâches interférentes, en revanche il diminue avec l'informatisation.

l'opérateur du centre	– « tu peux aller chercher un handicapé, le train rentre en quai et j'ai plus personne ?
l'assistant de la gare	– oui pas de problème
l'opérateur du centre	– l'OT (objet trouvé) de tout à l'heure a été trouvé à Auber
l'assistant de la gare	– tu l'a noté ?
l'opérateur du centre	– oui c'est fait, et puis le PCC vient d'appeler, le trafic a été interrompu sur la une entre Bastille et Concorde
l'assistant de la gare	– ok tu feras des annonces ?
l'opérateur du centre	– oui bien sûr »

**Tâche de gestion d'installations**



**Tâche de régulation**



**Figure 7 : Nombre de cas de cumul de messages.**

**V.3.4. Utilisation du codage de l'information**

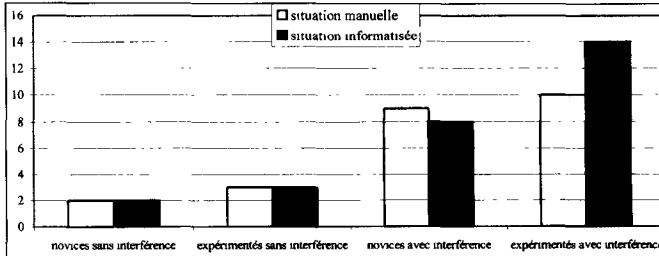
Par exemple :

<b>Messages normaux</b>	<b>Messages contractés</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- « L'escalier mécanique C138 a été réparé ce matin, il faut marquer NF (Nécessaire Fait) sur le cahier de dépêches et appeler le service de maintenance</li> <li>- Il faut donner la priorité au train se trouvant à Joint-Ville en direction de Saint Germain (TJAO 23), qui doit passer avant le train qui se dirige vers la Défense (UTAH 27), parce que le premier est non seulement en retard, mais également il est vide »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- « C'est NF pour le C138, tu aviseras Bourdon s'il te plaît » (le boulevard Bourdon est le lieu géographique du service de maintenance)</li> <li>- « Le TJAO 23 passe avant l'UTAH 07 hein »</li> </ul>

Comme pour la contraction des messages, le nombre de cas d'utilisation de codage d'informations augmente en

fonction des trois variables utilisées : l'expérience professionnelle, la présence des tâches interférentes et l'informatisation.

#### Tâche de gestion d'installations



#### Tâche de régulation

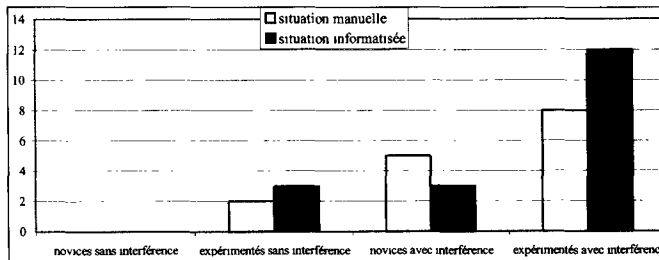


Figure 8 : Nombre de cas de *codage* de messages.

### V.4. Synchronisation des actions collectives

Comme nous l'avons mentionné dans la méthodologie, le nombre de cas observés n'a pas permis ici un traitement chiffré des résultats. Les exemples étudiés montrent en revanche l'existence de cette forme de régulation collective et les différences constatées entre les situations manuelles et informatisées.

Pour certains événements, il y a une nécessité importante de coordination des actions réalisées conjointement entre les opérateurs du centre de surveillance et les agents de la gare.

Par exemple, l'opérateur doit organiser les secours pour un voyageur pris

de malaise se trouvant sur le quai : celui-ci doit alors y envoyer les agents d'accueil pour connaître l'emplacement exact du malade (côté nord, côté sud, ou milieu du quai), son identité et son état de santé, et pour déterminer surtout la nécessité de recourir aux pompiers ou simplement à des soins sur place.

— Dans la situation manuelle : la coordination opérateur – agents d'accueil s'appuie sur les échanges verbaux par radiotéléphonie. Ils peuvent être constitués de demandes de renseignements ou d'informations pour aider l'organisation des opérations. Ces communications verbales véhiculent des informations temporelles qui permet-

tent un ajustement de l'équipe au déroulement de l'opération et à sa coordination, ainsi qu'au changement de l'environnement. Elles réfèrent (cf. tableau 4) : au présent, qui ponctue le début ou la fin d'un événement ; au futur, qui permet de savoir combien de temps sépare l'événement futur du moment présent ; et au passé, qui permet d'estimer combien de temps s'est déjà écoulé depuis le début d'un événement.

— Dans la situation informatisée : la coordination opérateur – agents d'accueil est améliorée par la mise en place de la vidéosurveillance apparue avec l'informatisation, qui permet de manipuler à distance les caméras mobiles implantées dans la gare et de visualiser en direct les opérations effectuées sur le terrain. Ainsi l'opérateur dispose parallèlement aux informations verbales transmises par la radio, des images en temps réel qui permettent d'améliorer l'efficacité des interactions avec le réseau de coopération. Les réponses sont ainsi plus rapides, plus claires et plus ex-

haustives, ce qui facilite l'organisation des opérations à distance.

Contrairement aux stratégies de régulation précédentes, nous avons montré que par rapport aux situations manuelles, le déroulement des opérations (secours, information, sécurité de la gare, etc.) était plus rapide et moins compliqué dans les situations informatisées, en particulier chez les opérateurs expérimentés.

## VI. CONSÉQUENCES PRATIQUES DES RÉSULTATS

Les apports pratiques de cette recherche sont principalement orientés vers l'aménagement de travail des opérateurs dans ces situations de tâches interférentes. Les pistes d'actions proposées sont liées non seulement à la triade (instrument – sujet – objet de travail) qui caractérise le modèle proposé par Rabardel (1995) sur les activités instrumentées, mais également liées à un quatrième pôle qui constitue le réseau collectif de travail :

Heure	Exemple d'échanges verbaux	Types d'informations temporelles
16 h 50	<b>Agent d'accueil :</b> • Il a perdu conscience, tu peux appeler les pompiers? •	Début d'un événement (Présent)
16 h 58	<b>Agent d'accueil :</b> • Dans combien de temps arrivent les pompiers? Il ne va pas bien du tout! •	Futur
17 h 04	<b>Opérateur du centre :</b> • Depuis quand il a ce malaise cardiaque? •	Passé
17 h 07	<b>Opérateur du centre :</b> • Ca ira plus vite de sortir par la sortie Nord que celle de l'Est •	Futur
17 h 08	<b>Opérateur du centre</b> • À quelle heure exacte tu nous a appelés tout à l'heure? •	Passé
17 h 10	<b>Agent d'accueil :</b> • C'est bon, ils sont partis, je suis à mon poste d'accueil. OK. •	Fin d'un événement (Présent)

**Tableau 4 : Exemples d'échanges verbaux entre l'opérateur du centre et l'agent d'accueil et les types d'informations temporelles correspondantes.**

- **L'instrument**, par la connaissance du dispositif et des procédures ainsi que par l'adaptation de l'outil pour faciliter le développement des représentations pour l'action. Ainsi, des recommandations et des actions de transformation au niveau des logiciels utilisés étaient nécessaires pour gérer ces situations de tâches multiples. Il s'agit d'une part des recommandations générales concernant la présentation des informations, le dialogue entre l'opérateur et l'ordinateur (dialogue de commandes, modes d'échanges d'informations, codes utilisés dans le dialogue), le temps de réponse et la documentation du travail ; d'autre part des recommandations spécifiques aux situations de tâches interférentes où le système informatique mis en place doit pouvoir aider l'opérateur dont la tâche a été interrompue : la mise en place des modes de multifenêtrage, la mise en attente ou transfert d'informations (presse-papiers), le rappel de travail qui était en cours au moment de l'interruption, et la rétroaction visuelle de commandes : une commande en cours de réalisation reste allumée dans le menu tant que l'opérateur ne l'a pas acquittée (tant que l'opération n'est pas terminée) ;
- **Le sujet**, en améliorant sa formation et en développant ses connaissances et ses compétences pour assurer sa familiarisation avec les situations de tâches interférentes. Cette formation ne doit pas se limiter sur des connaissances générales de l'outil informatique, mais doit permettre de développer certaines compétences informelles relatives à la capacité de traitement des événements nombreux et en interférence les uns avec les autres, la gestion temporelle de ces événements, la connaissance de l'environnement de travail dans lequel se trouve l'opérateur afin de faciliter sa représentation, etc. Ces compétences peuvent être transférées à partir des stratégies de régulation élaborées par les expérimentés ;
- **L'objet de travail**, en favorisant la maîtrise de chaque type de tâches constituant la situation de travail, afin de faciliter leur gestion notamment en cas d'interférence. Dans le cas du centre de surveillance, certaines opérations liées à la régulation de trafic et l'information des voyageurs en temps réel, sont relativement complexes parce qu'elles nécessitent une connaissance parfaite des missions de trains d'une part, et une exécution très rapide d'autre part ;
- **Le réseau collectif**, par l'identification et la limitation des obstacles dans la transmission des informations au sein du réseau, ainsi que par l'intégration, la coordination et la synchronisation collective des actions. Ainsi, dans les situations de travail dans les macro-systèmes, une réflexion ergonomique ne peut se limiter à des recommandations au niveau du poste de l'opérateur, en ignorant son contexte organisationnel. Par exemple, que peut-on aménager ou améliorer pour un opérateur de centre de surveillance dans le cas de la réponse à de multiples sollicitations externes, sans connaître l'origine

de celles-ci et sans considérer l'ensemble du réseau d'interlocuteurs en relation avec ces demandes.

Dans ces situations de travail qui s'inscrivent dans un réseau collectif, la gestion des tâches interférentes nécessite une certaine forme d'organisation et de coordination des actions à entreprendre. Les interactions entre les services, les équipes de travail, les agents, sont souvent problématiques suite à une méconnaissance du travail de l'autre. Les opérateurs semblent avoir une représentation du travail de l'autre qui n'est ni forcément exacte ni complète. Les uns et les autres ne sont pas conscients de l'ensemble de leurs contraintes respectives.

Des formes de collaboration et de concertation réfléchies en commun (sous forme de groupe de travail, de réflexion intra et inter-service) semblent pouvoir aider à « changer ces représentations » et faciliter l'identification et la réduction des obstacles dans la transmission des informations au sein du réseau.

Dans le cas du centre de surveillance, la gestion des tâches de régulation de trafic et d'information voyageurs nécessite des interactions multiples inter et intra modes de transport (bus, métro, RER, SNCF...), afin d'assurer un traitement rapide des incidents. Une coordination entre ces différents intervenants s'avère donc indispensable pour que l'opérateur du centre puisse gérer l'ensemble des tâches interférentes mises en attente ou qui viennent d'apparaître.

## **VII. CONCLUSION**

---

La gestion des tâches multiples apparaît ainsi comme se fondant en par-

tie sur des stratégies de contrôle temporel dans les deux dimensions : individuelle par la hiérarchisation des priorités de traitement, et collective par la réduction du réseau de coopération, la modification de la nature et de la durée des communications avec ce réseau, la synchronisation collective des actions. Ces stratégies ont pour but de compenser les perturbations dues aux situations d'interférence de tâches, ainsi qu'à l'informatisation des postes du travail.

Les principaux traits distinguant les situations manuelles des situations informatisées sont résumés dans le tableau 5.

Ce tableau nous montre que l'informatisation des situations de travail est accompagnée d'une réduction de l'efficacité et des difficultés de mise en œuvre de processus de régulation, à l'exception de la tâche de surveillance de la gare, où la synchronisation des actions collectives est améliorée par la vidéosurveillance. Ainsi, dans les situations informatisées, les interruptions répétitives pour passer d'une tâche à l'autre génèrent des difficultés de la part des opérateurs à mémoriser les tâches en cours au moment de l'interruption, et exigent la répétition des recherches des pages écran pertinentes. Elle s'accompagne donc de la disparition ou de la diminution des possibilités de gérer les tâches en simultanéité, de hiérarchiser les priorités de traitement, de réduire le réseau de coopération et les durées de communication. Ces effets s'atténuent, sans disparaître, avec l'expérience professionnelle des opérateurs et leur familiarisation avec le système.

<b>Situation manuelle</b>	<b>Situation informatisée</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- hiérarchisation des priorités de traitement des tâches (traiter en premier les tâches les plus prioritaires)</li>   <li>- léger rétrécissement du réseau de communication avec le centre afin de gagner du temps en situation d'urgence</li>   <li>- réduction des durées de communication afin de pouvoir gérer les tâches urgentes dans le temps. Cette réduction se fait par le raccourcissement des silences à l'intérieur d'une conversation, par la contraction et le cumul des messages, ainsi que par l'utilisation du codage d'information</li>   <li>- synchronisation des actions collectives au sein d'un réseau d'intervenants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- atténuation de cette hiérarchisation sauf pour les tâches de régulation et d'information voyageurs qui restent toujours prioritaires. Pour le reste, on a tendance à traiter d'abord les plus simples et on diffère les plus compliquées, ce qui peut affecter la qualité et la charge du travail</li>   <li>- rétrécissement exagéré de ce réseau de communication qui risque de priver certains intervenants d'une information pertinente pour le traitement urgent de certaines opérations</li>   <li>- augmentation des durées de communication par l'importance des silences, par l'absence ou la diminution de contraction, de cumul et de codage des messages, ce qui peut affecter également la qualité du service offert aux voyageurs et la sécurité de la gare</li>   <li>- amélioration de l'efficacité des interactions avec le réseau par la mise en place de la vidéosurveillance intégrée par l'informatisation</li> </ul>
<p>À noter enfin que pour l'ensemble de ces résultats, les limites de l'informatisation observées dans les activités de régulation sont plus importantes chez les novices que chez les expérimentés.</p>	

**Tableau 5 : Synthèse des différences de résultats entre les situations manuelles et informatisées.**

Il serait donc nécessaire que, dans ces situations de travail, le processus d'informatisation prenne en compte, dans la conception des logiciels, de l'existence de ces interruptions multiples et des contraintes qu'elles peuvent engendrer dans l'exécution des tâches.

D'un point de vue psychologique, les régulations individuelle et collective des activités sont fondées sur la mise en œuvre des différents mécanismes cognitifs, en particulier la construction de représentations opéra-

tives de la situation en temps réel (Bertrand & Weill-Fassina, 1993) :

- des représentations temporelles qui fonctionnent en relation avec des connaissances générales sur le temps (Valax, 1996) et supposant l'appréhension de la dynamique du système (de Keyser, 1994) ;
  
- des représentations d'outils de travail dont l'évolution et la construction se font par les interactions entre les actions du sujet et les possibilités offertes par l'environnement, en particulier au travers

de l'instrument de travail (Rabardel, 1993).

Dans les situations informatisées, l'évolution de ces représentations et la mise en œuvre des processus de compensation des perturbations dépendent des apports ou des contraintes qu'implique l'introduction de l'outil informatique, dans la gestion des tâches multiples, pour atteindre le but dans des délais attendus (sinon prescrits). À plus long terme, ces représentations permettent aux opérateurs de disposer des outils nécessaires à l'interprétation des informations contextuelles, à travers la localisation d'un souvenir qui s'y associe (Leplat, 1997). Les processus de compensation dépendraient alors de l'expérience que les individus ont de la situation.

Avec le développement de cette expérience, les caractéristiques fonctionnelles mises en jeu dans ces processus se modifient selon plusieurs critères (Piaget, 1975) : l'extension du champ des possibles, la mobilité ou extension du champ temporel et la stabilité dans la conduite. L'évolution de ces critères permet de caractériser plusieurs registres de fonctionnements cognitifs (Vermersch, 1979), en référence aux modalités d'organisation de l'action. Plusieurs modes de compensation peuvent être alors mis en œuvre : neutralisation de la perturbation en l'ignorant ou en la refusant, compensation partielle sous forme de compromis, intégration des nouvelles exigences. Ces modes développés expliquent les différences entre novices et expérimentés et l'évolution des régulations temporelles. Plusieurs études ont montré que ces différences concernent principalement les temps d'exécution des

tâches (Robin, 2000 ; Clédy, 2000 ; Barfield, 1986), alors que nos résultats indiquent que les novices et expérimentés se différencient également au niveau du comportement, au niveau des stratégies du contrôle temporel des activités.

## VIII. BIBLIOGRAPHIE

Barfield, W. (1986), « Expert-novice differences for software : implications for problem solving and knowledge acquisition ». *Behaviour and information technology*, n° 5, p. 15-29.

Bertrand, L. & Weill-Fassina, A. (1993), « Formes de représentations fonctionnelles et contrôle des actions dans le diagnostic de panne ». In Weill-Fassina, A., Rabardel, P., Dubois, D., *Représentations pour l'action*. Toulouse : Octarès, p. 247-270.

Blili, A., Raymond, L., Rivard, S. (1998), « Impact of task uncertainty, end-user involvement, and competence on the success of end-user computing ». *Information and Management*, Vol. 33, p. 137-153.

Cellier, J.M. (1985), « Stratégie de surveillance sur écran dans une tâche de régulation de trafic de bus ». In Patesson, R. *Ergonomie et condition de travail en informatique*, Bruxelles.

Clédy, J.M. (2000), « L'expérience et les effets des applicatifs sur le travail et l'efficacité du conseiller clientèle ». *Système d'Information et Management*, Vol. 5, n° 4, p. 91-116.

De la Garza, C. & Weill-Fassina, A. (1995), « Method of analysis of risk management difficulties in a collective activity : railways maintenance ». *Safety & science*, Vol. 3, n° 18, p. 157-180.

Desnoyers, L. (1992), Les indicateurs et les traces de l'activité collective. In *Actes du XXVII<sup>e</sup> Congrès de SELF*. Les aspects collectifs du travail. Lille, Septembre.

Detweiler, M.C. & Lundy, D.H. (1995), « Effects of single – and dual – task practice on acquiring dual – task skill ». *Human Factor*, Vol. 1, n° 37, p. 193-211.

Falzon, P. (1989), *Ergonomie cognitive du dialogue* PUG.

Heath, C. & Luff, P (1991), Collaboration and activity and technical design, task coordination in London underground control rooms. *Proceedings of the second European conference on CSCW*, Amsterdam, Sept. 24-27.

Hoc, J.M. (1993), « Some dimensions of a cognitive typology of processus control situations ». *Ergonomics*, Vol. 11, n° 36, p. 1145-1455.

Karolewicz, F. (1998), *L'expérience, un potentiel pour apprendre*. Éditions JV et DS, Paris.

Keyser (de), V. (1996), Les erreurs temporelles et les aides techniques. In Cellier, J.M., Keyser (de), V. & Valot, C., *La gestion du temps dans les environnements dynamiques*, PUF, coll. Travail Humain, Paris, p. 287-310.

Keyser (de), V. (1994), Le temps dans la recherche en ergonomie, développements récents et perspectives. *12<sup>th</sup> Congress of International Ergonomics Association*, Toronto, Canada, August 15-19

Leplat, J. (1982), « Les situations de travail, terrain d'avenir pour la psychologie ». In Fraisse, P. (Ed.), *Psychologie de demain*, Paris : PUF, p. 311-330.

Leplat, J. & Rocher, M. (1985), « Ergonomie du contrôle de processus en marche simultanée : un cas dans l'industrie Biochimique ». *Psychologie et Éducation*, Vol. 1-2, n° 9, p. 5-26.

Norman, D.A. & Bobrow, D.J. (1975), « On data limited and resource limited processes ». *Cognitive Psychology*, n° 7, p. 44-64.

Ouni, R. (2001), Impact of computerization on the work activity, a case of temporal managing of tasks. In *Actes du XXXVI<sup>e</sup> congrès de la SELF/ACE*. Les transforma-

tions du travail, enjeux pour l'ergonomie. Montréal, 3-5 octobre.

Ouni, R. (1998a), « Modalités de gestion temporelle des tâches interférentes dans le contrôle de processus indépendants ». *Thèse de doctorat en Ergonomie*, EPHE, Paris.

Ouni, R. (1998b), « Temporal regulations of time-sharing activities within the context of a computerization process ». In *Actes du I<sup>er</sup> symposium européen d'ergonomie*, Working time, changes in work and new challenges. Lisbonne, 3-5 Juin.

Ouni, R. & Weill-Fassina, A. (1997), L'informatisation, une aide à la gestion des tâches interférentes? In *Actes du XXXII<sup>e</sup> Congrès de SELF*. Recherche, Pratique et Formation en ergonomie. Évolution et interactions dans le contexte social, économique et technique. Lyon, 17-19 Septembre.

Piaget, J. (1975), *L'équilibration des structures cognitives : problème central du développement*. Vol 33. Les études d'épistémologie génétique PUF, Paris, 188 p.

Rabardel, P. (1993), « Microgénése et fonctionnalité des représentations dans une activité avec instrument ». In Weill-Fassina, A., Rabardel, P., Dubois, D., *Représentations pour l'action*. Toulouse : Octares, p. 113-138.

Robin, F. (2000), « Construction et exploration de configurations spatiales : comparaison experts-novices ». *Systèmes d'Information et Management*, Vol. 5, n° 4, p. 73-90.

Rowe, F. & Ziti, A. (2000), « Cognition individuelle et systèmes d'information ». *Système d'Information et Management*, Vol. 5 n° 4, p. 3-20.

Spérandio, J.C. (1972), « Charge de travail et régulation des processus opératoires ». *Travail Humain*, Vol. 1, n° 35, p. 85-98.

Sverko, B., Jerneic, Z. & Kulenovic, A. (1983), « A contribution to the investigation of time-sharing ability ». *Ergonomics*, n° 26, p. 151-160.

Tauber, M.J. (1986), « An approach to meta-communication in human-computer interaction ». In Klix, F. & Wandke, H. (Eds), *Man-computer interaction research : Macinter-1*, North-Holland, p. 35-49.

Teiger, C. (1987), « L'organisation temporelle des activités ». In Levy-Leboyer, C. & Spérandio, J.C., *Traité de Psychologie du travail*. Paris, PUF, p. 659-682.

Theureau, J. (1992), *Le cours d'action : analyse sémio-logique. Essai d'une anthropologie opérative située*. Peterlang. Berne.

Theureau, J. & Filippi, G. (1995), *L'activité de gestion des incidents et l'utilisation du dispositif technique. Réseau 2000*. RATP. Paris.

Valot, C. (1996), « Gestion du temps, gestion du risque (à travers quelques situations aéronautiques) ». In Cellier, J.M., Keyser (de),

V. & Valot, C., *La gestion du temps dans les environnements dynamiques*, PUF, coll. Travail Humain, Paris, p. 244-265.

Valot, C., Grau, J.Y. & Amalberti, R. (1993), « Les métaconnaissances : une représentation de ses propres compétences ». In Weill-Fassina, A., Rabardel, P., Dubois, D., *Représentations pour l'action*. Octarès, Toulouse, p. 271-294.

Vermersch, P. (1979), « Peut-on utiliser les données de la psychologie génétique pour analyser le fonctionnement cognitif des adultes ? Théorie opératoire de l'intelligence et registres de fonctionnement ». *Cahiers de Psychologie*, n° 22, p. 59-74.

Valax, M.F. (1996), « Le temps psychologique ». In Cellier, J.M., Keyser (de), V. & Valot, C., *La gestion du temps dans les environnements dynamiques*. Paris : PUF, coll. Travail Humain, p. 51-67.