# Approche ergonomique des représentations de la tâche pour l'analyse d'utilisations de consignes dans des situations de travail à risques

Hélène Veyrac

▶ **To cite this version:**

Hélène Veyrac. Approche ergonomique des représentations de la tâche pour l'analyse d'utilisations de consignes dans des situations de travail à risques. Psychologie. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 1998. Français. NNT : . tel-00317438

**HAL Id: tel-00317438**

**https://theses.hal.science/tel-00317438**

Submitted on 3 Sep 2008

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE TOULOUSE LE MIRAIL
Laboratoire Travail et Cognition
UMR 5551 Centre National de la Recherche Scientifique
5 allées Antonio Machado
31058 Toulouse Cedex 1- France

THESE
de
DOCTORAT NOUVEAU REGIME
Spécialité : Ergonomie

# APPROCHE ERGONOMIQUE DES REPRESENTATIONS DE LA TACHE POUR L'ANALYSE D'UTILISATIONS DE CONSIGNES DANS DES SITUATIONS DE TRAVAIL A RISQUES

Hélène VEYRAC MERAD-BOUDIA

Soutenance le 23 septembre 1998 devant le jury composé de messieurs :

J.M. CELLIER, Directeur de recherche, CNRS, Toulouse II, *Directeur de thèse*
P. FALZON, Professeur, Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris, *Rapporteur*
G. KARNAS, Professeur, Université Libre de Bruxelles, *Rapporteur*
J. LEPLAT, Professeur émérite, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Paris
G. de TERSSAC, Directeur de recherche, CNRS, Toulouse II

*“L'ergonome n'est jamais sûr de faire de la science*

*et quand il en fait il n'est pas sûr que ce soit de l'ergonomie.”*

Jacques Curie, 1996, p. 22

C'est très sincèrement que je tiens à remercier l'ensemble des personnes ayant contribué à cette thèse.

Plus particulièrement, en ce qui concerne la Société Nationale des Chemins de fer Français, mes remerciements s'adressent :
à l'ensemble des conducteurs de ligne et des agents-circulation pour leur large contribution au bon déroulement de l'étude : conducteurs d'Hourcade et d'Angoulême, agents-circulation d'Amiens, Gretz, Longueville, Marly-le-Roi, Montpellier, Paris Saint-Lazare, Saint-Nom-la-Bretèche et Sète,
aux responsables des régions et établissements Alain Angulo, Michel Loissau (Région de Bordeaux), Jean-Pierre Debord (Unité de Production d'Ourcade) et Bernard Jean (Etablissement traction de Poitou-Charentes), pour m'avoir ouvert leurs portes et mis plusieurs moyens à ma disposition
à Pascale Jost et Pierre Vignes de la Direction de Ressources Humaines,
à Maurice Charton Jean-Pierre Lefebvre, Francis Périer, Christian Perrotin, Luc Robert et Henri Vittumi de la Direction de l'Infrastructure.

Pour l'ensemble des moments d'échanges scientifiques et non moins amicaux, je remercie Jacques Virbel, Claudine Garcia-Debanc ainsi que les autres participants à l'atelier "Texte et Communication" du programme "PRESCOT",
Alain Savoyant, Gabrielle de Brito,
l'ensemble des membres du Laboratoire Travail & Cognition, plus particulièrement Nathalie Huet, Alain Kerguelen, Patrice Terrier et Françoise Sarocchi.

Je remercie Pierre Falzon, Guy Karnas, Jacques Leplat et Gilbert de Terssac d'avoir accepté d'être membre du jury de ma thèse. Un très grand merci à Jean-Marie Cellier pour sa confiance rassurante.

Merci à ma famille, à mes amis, à Tewfick.

# Résumé

Les consignes sont des aides informationnelles à la réalisation d'une tâche. Les problèmes liés à leur efficacité s'amplifient, ils interrogent l'ergonomie. La recherche en ergonomie présentée dans cette thèse propose de mettre en évidence quelques éléments pour comprendre comment les consignes apportent une aide. Pour ce faire, elle se focalise sur des tâches pour lesquelles on suppose que la fonction d'aide est importante : des tâches rares, dans des situations de travail comportant des risques.

Après avoir proposé une définition des consignes, quelques éléments qui rendent compte de la diversité des consignes sont relevés. Leurs spécificités en situation de travail sont examinées plus en détail. On retient qu'elles sont des aides obligatoires. La définition des consignes et leur caractéristique d'obligation amènent à s'intéresser à la notion de "tâche".

A partir d'une revue de la littérature, on distingue la tâche prescrite et les représentations mentales de la tâche qui, pour leur part, sont une composante de l'activité de l'agent. Ces représentations interviendraient dans l'utilisation des consignes. Deux composantes des représentations de la tâche sont définies. D'une part, les "règles comprises" recouvrent ce que l'agent comprend de la tâche prescrite et d'autre part, les "règles autoprescrites" sont les règles dont l'agent ne peut pas affirmer l'hétéronomie.

Une revue des travaux qui portent sur les activités mentales assistées par les consignes, met en évidence les rôles combinés de la consigne, du contexte et des représentations initiales de la tâche. Ces représentations initiales interviendraient dans la compréhension des consignes par un processus de comparaison. Le modèle de la situation, élaboré par construction issue de la perception de la consigne et par contextualisation, serait comparé aux représentations initiales de la tâche pour donner lieu à une nouvelle représentation de celle-ci. En ce qui concerne les situations de travail pour lesquelles les agents sont formés, on peut supposer que le rôle des représentations initiales de la tâche ne peut être négligé dès lors que l'on s'intéresse à décrire comment les consignes aident les agents. Par ailleurs, les travaux sur l'utilisation des consignes soulignent des problèmes de non-consultation des consignes et en identifient quelques facteurs.

A partir de ces constats et d'études ergonomiques menées dans une société ferroviaire (SNCF), la problématique de la recherche se construit autour de deux axes. Dans le premier axe, il s'agit de mieux comprendre comment les agents se représentent les tâches, d'approcher les écarts entre ces représentations et les tâches prescrites, d'identifier d'éventuels facteurs (en relation aux caractéristiques des agents et des tâches) d'apparition de ces écarts. Le second axe vise à compléter les recherches sur les constats de sous-utilisation et à identifier les rôles des consignes dans le processus de comparaison du modèle de la situation issu de la consigne, avec les représentations initiales de la tâche.

Un double recueil de données a été effectué auprès de 22 agents de sécurité du domaine ferroviaire : des conducteurs de trains et des aiguilleurs. Pour chaque agent, de manière individuelle, trois phases de recueil se sont succédées : un entretien pour identifier les représentations initiales de l'agent à propos de plusieurs situations d'incident, une série d'observations sur simulateurs avec consultation libre des consignes et enfin des entretiens post-simulation.

Concernant les représentations de la tâche, les résultats montrent que les agents connaissent assez bien les tâches prescrites des situations d'incident sélectionnées, mais qu'ils ont également des représentations erronées de ces tâches. Le nombre de règles comprises varie en fonction des situations d'incident et non en fonction de l'expérience des agents. Ce résultat suggère qu'en matière de tâche rare ni l'ancienneté des agents, ni la fréquence de rencontre de la situation ne détermine les connaissances sur le prescrit. Le nombre de règles autoprescrites varie, quant à lui, en fonction des agents, certains agents s'autorisant plus que d'autres des écarts au prescrit. Par ailleurs, on relève que ces écarts "selon l'agent" ne correspondent pas toujours à des écarts réels avec le prescrit. Les justifications qu'apportent les agents à leurs autoprescriptions complètent les travaux existants sur le sujet. Elles introduisent des aspects métacognitifs et des cas d'autoprescriptions pour augmenter le respect d'autres règles comprises.

Les résultats confirment une importante sous-utilisation des consignes. Ils montrent que les consignes ne sont parfois pas utilisées alors que les agents ont des besoins informationnels et affirment vouloir respecter le prescrit. Des éléments métacognitifs de surconfiance sont évoqués par les conducteurs pour justifier leurs sous-utilisations massives des consignes.

Les effets des consignes sur le processus de comparaison sont examinés pour les quelques cas où les agents ont des représentations initiales erronées de la tâche prescrite et consultent les consignes. Ces cas montrent que les agents appliquent majoritairement les règles prescrites par les consignes sans prendre nécessairement conscience des effets des consignes sur les transformations de leurs représentations des tâches. Ces résultats sont mis en perspective dans la discussion avec d'une part, le rôle de la mise en forme des consignes dans la profondeur du traitement de l'information et d'autre part, le rôle des consignes dans la prise de conscience de la situation. L'étude de ces rôles pourra être approfondie par d'autres recherches en ergonomie.

# Sommaire

*Introduction* ____ *1*
1. **Demandes d'un terrain** ____ **1**
2. **Demandes sociales** ____ **1**
3. **Délimitation du champ de la recherche** ____ **5**

*Chapitre 1 : Les consignes* ____ *7*
1. **Caractéristiques des consignes** ____ **8**
2. **Caractérisations des consignes** ____ **13**
3. **Spécificités des consignes dans les situations de travail** ____ **24**
4. **Résumé du chapitre** ____ **29**

*Chapitre 2 : Les représentations de la tâche* ____ *31*
1. **Définitions de concepts autour de la tâche** ____ **32**
2. **Représentations de la tâche et activité** ____ **40**
3. **Analyses des écarts** ____ **41**
4. **Résumé du chapitre** ____ **57**

*Chapitre 3 : L'utilisation des consignes comme aide au travail* ____ *59*
1. **Consultation de consignes** ____ **60**
2. **Effets de la consultation des consignes** ____ **64**
3. **Conclusion** ____ **81**
4. **Résumé du chapitre** ____ **84**

*Chapitre 4 : Problématique* ____ *87*
1. **Axes de recherche** ____ **88**
2. **Critères de choix de la situation empirique** ____ **93**
3. **Résumé du chapitre** ____ **93**

*Chapitre 5 : Situations empiriques, méthodologie* ____ *95*
1. **Présentation des situations empiriques** ____ **96**
2. **Présentation générale de l'opérationnalisation de la recherche** ____ **101**
3. **Résumé du chapitre** ____ **119**

*Chapitre 6 : Etude empirique des représentations de la tâche* ____ *121*
1. **Règles énoncées comme étant prescrites** ____ **122**
2. **Règles autoprescrites** ____ **152**
3. **Synthèse des données** ____ **161**
4. **Discussion** ____ **163**
5. **Résumé du chapitre** ____ **167**

*Chapitre 7 : Etude empirique de consultations de consignes et de leurs effets* ____ *169*
1. **Introduction** ____ **170**
2. **Résultats de l'échantillon des conducteurs** ____ **171**
3. **Résultats de l'échantillon des aiguilleurs** ____ **183**
4. **Synthèse des résultats** ____ **194**
5. **Discussion** ____ **195**
6. **Résumé du chapitre** ____ **200**

*Conclusion* ____ *203*
1. **Discussion générale** ____ **203**
2. **Apports pour les situations de travail étudiées** ____ **214**
3. **Une thèse en ergonomie** ____ **215**

*Bibliographie* ____ *217*
*Index thématique* ____ *231*
*Index des auteurs* ____ *235*
*Table des matières* ____ *239*

# Introduction

La recherche exposée dans cette thèse concerne les consignes, et plus particulièrement l'aide qu'elles peuvent apporter dans des situations de travail comportant des risques. Les premières questions à l'origine de ce travail se sont posées à partir de demandes d'un terrain et de demandes sociales plus générales.

## 1. Demandes d'un terrain

Suite à l'accident de la Gare de Lyon de 1988, les documents de règlementation de la Société Nationale de Chemin de fer Français (SNCF) ont été publiquement remis en question (X, 1988). André (1989) a montré qu'un des documents en cause, un recueil de consignes à l'usage des conducteurs de trains, comportait des problèmes de composition. Cet auteur soulève le rôle du choix des outils de rédaction dans la mise en forme du texte, à travers l'examen d'une consigne de ce recueil. Virbel (1989), à partir de cette même consigne, montre que la mise en forme est porteuse de sens et est déterminante dans l'interprétation. Une erreur de composition laisserait interpréter, à tort, qu'une partie des actions à exécuter dépend de certaines conditions. Quelques années plus tard, les cadres de la SNCF qui ont en charge la réécriture du recueil de consignes remis précédemment en cause, sont sensibilisés à l'importance de leurs responsabilités. Ils sont conscients de l'importance de la mise en forme matérielle du texte et demandeurs de validation de leurs choix rédactionnels. C'est dans ce cadre que nous avons mené une étude en ergonomie sur l'utilisation de consignes par les conducteurs de trains (Veyrac, 1994), et ceci après avoir été personnellement sensibilisée aux conditions de travail des conducteurs lors de travaux antérieurs (Benchekroun, Veyrac, & Sagot, 1993 ; Veyrac & Sagot, 1993 ; Roberty, Benchekroun, Veyrac, & Sagot, 1993). En 1995, une deuxième demande nous a été formulée en terme d'étude des documents réglementaires rédigés à destination du "personnel d'exécution en charge de la sécurité". Cette demande a porté sur l'aménagement de diverses consignes destinées aux aiguilleurs de trains et aux conducteurs. Elle nous paraît être représentative de problèmes présents dans de nombreuses situations de travail, comme en témoignent les articles de presse qui se font régulièrement l'écho de situations où les consignes, procédures et règlements sont remis en cause par leur inefficacité à constituer une véritable aide pour les opérateurs.

## 2. Demandes sociales

Les problèmes liés à l'efficacité des consignes sont d'actualité. Ils prennent de l'ampleur étant donné l'augmentation de la production de consignes et l'importance croissante du suivi des consignes dans certaines situations.

### 2.1. La production de consignes augmente

Les consignes sont très présentes dans notre société, et cette présence se développe encore. Pujalte et Cézard (1996) indiquent que pour l'année 1993, les pourcentages "d'ouvriers qualifiés de type industriel" affirmant appliquer strictement les consignes, dépassent les 40 %. Le pourcentage d'opérateurs non concernés par la question (i.e., ne disposant pas de consignes) serait inférieur à 10 %.

Le *droit français* est un facteur d'augmentation de la quantité des consignes. Le nouveau code pénal (mars 1994) introduit des amendements qui concernent les consignes et qui leur donnent plus de poids. Il précise que la responsabilité pénale est engagée dans les cas d'infraction aux règles de sécurité (article 263.2). L'article 221.6 définit comme infraction les cas de "manquement délibéré à une obligation de sécurité ou de prudence imposés par la loi ou les règlements". La notion de "prise de risque" est également introduite. Toutes ces infractions sont applicables aux personnes physiques et morales. Ces dispositions incitent à la production de consignes et de règlements de sécurité (Lachaud, 1994).

La multiplication de la diffusion de *produits nouveaux* crée des situations où l'utilisateur se trouve en position d'employer des consignes pour diverses activités comme celles de montage, d'ouverture de contenant, de confection.

Le développement de mise en place de *systèmes qualité* dans les entreprises introduit une normalisation qui est génératrice de procédures. On constate une augmentation des prescriptions, pour d'autres raisons spécifiques aux transformations des situations de travail. Les progrès engendrent l'automatisation qui complexifie les situations de travail. A propos des grands systèmes, Guyot, Weill-Fassina, Valot et Amalberti (1996, p. 66) avancent que “la complexité grandissante de ces systèmes, fortement intégrés et dépendants d'autres réseaux de contraintes a conduit au fil du temps à un renforcement de ces corps de règles se traduisant par une inflation de prescriptions”. On peut donc avancer que l'augmentation de l'automatisation entraîne une *complexification* qui provoque cette procéduralisation (Neboit, 1996a). Cette procéduralisation fait l'objet d'une des ironies de l'automatisation relevées par Bainbridge (1987). Cet auteur constate que l'augmentation de la fiabilité des systèmes s'accompagne d'une perte d'expérience par les agents des situations dégradées. L’automatisme a été mis en place parce qu’il accomplit mieux le travail que l’opérateur, ce dernier ayant alors un rôle de contrôle de l'efficacité du système. Autrement dit, l’opérateur doit contrôler que le système est efficace, alors que l’automatisme a été installé parce qu’il accomplit mieux le travail que l’opérateur. Une des conséquences de cette ironie est un accroissement des besoins informationnels. Les entreprises y répondent notamment en terme de formation (e.g., formation sur simulateur), de documentation et de prescriptions. L'automatisation laisse certaines tâches à l'opérateur : des tâches coûteuses à prévoir et/ou à automatiser et des tâches où la responsabilité des actions est laissée à l'opérateur. Il s'agit, dans les systèmes à risques, de tâches rares. De ce fait, dans les systèmes automatisés, l'expertise des opérateurs est de moins en moins sollicitée en situation

normale, mais elle est nécessaire dès qu'un dysfonctionnement apparaît (Hollnagel, Hoc, & Cacciabue, 1995). On suppose souvent que l'opérateur ne disposant pas suffisamment d'expérience dans ces situations, il est nécessaire de produire des textes de procédures, des consignes, afin de parvenir à une "fiabilité maximale du système" (de Montmollin, 1984).
Par ailleurs, la conception de "l'opérateur non fiable", répandue dans les industries, renforce, outre l'automatisation et le contrôle des opérateurs, la standardisation des pratiques et les règles de travail (Woods, Johannesen, Cook, & Sarter, 1994).

### 2.2. Le suivi de consignes dans les systèmes à risques, un enjeu crucial

Si l'essor des connaissances que connaît notre époque tend vers une meilleure description des risques des catastrophes naturelles, une meilleure explication, une meilleure prédiction, son corollaire est l'apparition de nouveaux risques, ceux liés à l'aire industrielle et particulièrement à la sécurité des grands systèmes. Un fait nouveau relatif à l'émergence de systèmes à risques est qu'un nombre réduit de personnes peuvent, à leur insu, déterminer par leurs actions le sort, voire l'issue fatale, d'autres personnes. L'ampleur des conséquences des "défaillances" dans les systèmes pose des questions nouvelles à un grand nombre de disciplines, dont l'ergonomie. Les études autour des consignes de travail font partie des nombreux thèmes de recherche en lien avec la sécurité des systèmes ; comme le souligne Wibaux (1992, p. 18) "dans les systèmes à hauts risques, une mauvaise interprétation de la consigne peut conduire à des accidents". Dans les situations à risques, il est admis, selon plusieurs auteurs tels que Kasbi (1991 ; 1994), que les consignes sont une nécessité.
On peut avancer, en première analyse, que l'étude des liens opérateurs - consignes - activités a un rôle à jouer dans la réponse à la demande sociale de prévention des accidents.

Les problèmes posés par les consignes sont divers, comme l'illustrent plusieurs recherches. Par exemple, Helyar (1992) reprend plus de 30 types de jugements de tribunaux rendus à propos de conséquences, souvent dramatiques, imputées à une mauvaise rédaction de consignes (inadaptation des termes de la consigne à l'utilisateur, absence de signalement de risques liés à l'utilisation d'un produit...). Elle souligne la montée en flèche, au cours de ces vingt dernières années, aux Etats-Unis d'Amérique, des procès mettant en cause les consignes pour l'usage de divers produits. Hale (1990), quant à lui, reprend les résultats d'une étude de Elling (1987, 1988) sur 50 opérateurs d'une entreprise ferroviaire hollandaise :

- 80 % considèrent que les consignes concernent principalement le rejet de responsabilité,
- 79 % pensent qu'elles sont trop nombreuses, 12 % qu'elles sont en nombre insuffisant,
- 77 % les trouvent conflictuelles,
- 95 % pensent que le travail ne peut pas être terminé à temps si elles sont respectées,
- 85 % les jugent difficiles à trouver,
- 70 % les jugent complexes et difficiles à lire,
- 71 % pensent qu'on les incite peu à les suivre,
- 0 % se souvient de les avoir utilisées dans une situation concrète de travail.

Le compte rendu de ces opinions interroge l'ergonomie.

## 2.3. Les différents niveaux d'intervention de l'ergonomie dans les consignes

L'ergonomie offre plusieurs niveaux de réponse aux problèmes en lien avec les consignes. Elle intervient dans la conception de consignes et dans leur évaluation.

### 2.3.1. Rôle de l'ergonomie dans la conception de consignes

Suite aux analyses du travail, il arrive que l'ergonome conçoive des consignes. Pour de Montmollin (1995, p. 188) “L'ergonomie, en ce qui concerne les procédures prescrites, se considère comme directement concernée, compétente, et donc parfois concurrente d'autres approches. Elle propose, par ses méthodes d'analyse du travail, de mieux comprendre les activités réelles, en particulier leurs difficultés, et d'en tirer des conséquences pour la conception de procédures prescrites plus réalistes ; c'est le problème de l'équilibre optimum entre procédures et compétences.”

Bien que s'en défendant souvent (e.g., Gautreau, 1997), l'ergonome est parfois tenté de jouer un rôle dans la conception des consignes, en se positionnant comme prescripteur "éclairé". Le point de vue de l'ergonome sur le travail peut influer sur le contenu des consignes par une intégration, dès la rédaction, d'un modèle de l'opérateur "réaliste". On remarque que l'activité de l'ergonome amène bien souvent à proposer des tâches nouvelles. Christol, par exemple, considère que les ergonomes, sont des “constructeurs de tâches” (1995, p. 14). Hubault constate que “strictement, on ne peut imaginer l'ergonomie concevant autre chose que la tâche” (1996, p. 115). Dans ce cadre, les consignes constituent une ressource pour l'ergonome pour transformer le travail.

L'ergonomie peut par conséquent être à l'interface entre prescripteur et utilisateur. Notons qu'il s'agit d'un rôle parfois tenu par d'autres types d'intervention dans les situations de travail, comme les cercles de qualité, qui selon Battmann et Klumb (1993), sont un moyen de réduire la prédominance de la hiérarchie dans la rédaction des consignes.

Les consignes, les règles prescrites évoluent avec les situations de travail. L’évolution de ces règles organisationnelles est plus lente que les règles développées par les opérateurs (*op. cit.*). L'ergonomie dispose d'outils permettant d'officialiser des règles réelles, d'accélérer la mise en correspondance du réel et du prescrit, par action sur le prescrit. L'objectif d'officialisation n'est cependant pas un objectif toujours souhaité.

Une autre participation de l'ergonomie à la conception de consignes est la mise au point et l'application de recommandations pour la rédaction de consignes. Mazeau (1997) par exemple propose une série de conseils pratiques qui visent à aider le prescripteur dans la rédaction pour concevoir de "meilleures consignes".

### 2.3.2. Rôle de l'ergonomie dans l'évaluation des consignes

“La contribution de l’ergonomie à la conception des consignes - comme à celle des procédures - repose pour l’essentiel sur les conclusions de l’analyse de l’activité des opérateurs lorsqu’ils sont confrontés à ces consignes.” (de Montmollin, 1995, p. 83). L'analyse de l'activité est

employée pour mieux comprendre comment les consignes sont utilisées. Elle peut permettre d'évaluer leur efficacité.

Aux Etats-Unis, dans le cadre de procès mettant en cause des consignes, des spécialistes du facteur humain peuvent être contactés par des plaignants, pour évaluer les consignes (Helyar, 1992). Les évaluations portent sur de nombreux aspects des consignes allant de la présentation de l'information procédurale, qui pose parfois des problèmes d'efficacité (Bainbridge, 1987), au couplage consigne / activité.

Chapanis (1965) qui avait pointé l'importance du développement de recherches sur les aspects langagiers des activités finalisées dans les disciplines des facteurs humains, suggère plus récemment (Chapanis, 1988) de rapprocher les phases de rédaction et d'évaluation des documents techniques. Plus précisément, il déplore que le travail des rédacteurs soit reconnu selon des critères de respect des coûts et délais plutôt que sur l'efficacité des documents produits. Plusieurs études relatives à des documents techniques utilisés par de très nombreuses personnes (e.g., consignes pour remplir une fiche de réclamation de bagages perdus par les passagers d'une compagnie aérienne) estiment les pertes financières bien supérieures au coût d'une rédaction de document plus adapté.

Une étude a cherché à évaluer les méthodes d'évaluation des consignes. Il s'agit de travaux de Allwood et Kalen (1997) qui montrent que les évaluations qui reposent sur le recueil de commentaires à voix haute des utilisateurs pendant l'utilisation de consignes sont plus riches que les évaluations qui s'appuient sur des analyses de surlignages par les utilisateurs ou sur des analyses de questions écrites (les utilisateurs avaient à poser par écrit des questions sur les consignes utilisées). La richesse de la première méthode d'évaluation des consignes est confortée par des analyses de l'activité qui montrent que l'exécution, avec la version corrigée obtenue suite aux remarques des utilisateurs, fait l'objet de moins d'écarts au prescrit et est plus rapide que l'exécution avec la version initiale.

L'ergonomie joue un rôle dans la conception et dans l'évaluation de consignes. D'autres rôles pourraient être identifiés. On peut citer par exemple un rôle énoncé par de Montmollin (1995, p. 200-201) pour qui l'ergonomie “propose, à partir d'analyse fines des activités des opérateurs, et notamment l'activité de "suivi des procédures", [...] des formations à l'utilisation de ces consignes".” On remarque que la multiplication des consignes et leur importance amènent à l'émergence de formations pour utiliser des consignes, ainsi qu'à des "consignes pour consignes", que nous nommerons métaconsignes.

## 3. Délimitation du champ de la recherche

Face aux multiples problèmes d'utilisation des consignes, de multiples pistes de recherche s'ouvrent. La question de l'efficacité des consignes peut être posée de diverses manières, mais il faut retenir que les demandes sociales portent, *in fine*, plus sur le bon fonctionnement des

systèmes, leur sécurité, que sur le respect des consignes.
La recherche présentée ici se focalise sur des situations où le respect des consignes est un enjeu important. C'est pour celà que nous privilégierons l'analyse des situations à risques, pour lesquelles les consignes sont un moyen potentiel d'atteindre une meilleure efficacité. Une autre caractéristique de la situation, propice à l'utilité des consignes, est retenue pour délimiter le champ de la recherche. Il s'agit du faible niveau de fréquence de rencontre de la situation par l'opérateur. Pour les situations courantes, fussent-elles à risques, le niveau d'aide des consignes est probablement plus faible que celui des situations rares. Dans le cas d'une situation rare, nous pensons que du fait du niveau des besoins informationnels des opérateurs, l'aspect d'aide des consignes sera plus important que dans le cas d'une situation plus courante. On peut avancer qu'un prescripteur ne rédige pas une consigne pour une situation qu'il juge courante pour l'agent, dans la même perspective que pour une situation qu'il juge rare. Dans le cas d'une situation jugée courante, ce seront les comportements, les événements, la pratique qui amèneront le prescripteur à rédiger une consigne. Il rédigera en *réaction* à la pratique et en interaction avec elle. La plupart des consignes exprimées sous forme d'interdiction illustrent bien l'importance de la pratique en matière de prescription. De manière caricaturale, nous dirons que c'est souvent l'aspect coercitif qui motive la rédaction de consignes pour situations jugées courantes, alors que c'est l'aspect guidage de l'action qui oriente la conception de consignes pour des situations plus rares. Pour ces dernières situations, si l'aspect de guidage, d'aide à l'action est important, il n'en exclut pas moins l'aspect coercitif.

L'objet de cette thèse est de comprendre le rôle des consignes dans le travail, de déterminer en quoi les consignes constituent une aide pour les opérateurs, dans des situations qui comportent des risques et qui sont rarement rencontrées par les agents. Il s'agit de définir quelques éléments constituant cette aide par la mise en évidence d'effets des consignes sur l'activité.

A travers le premier chapitre, nous chercherons à préciser ce que le terme "consigne" recouvre. Ensuite, c'est l'ambivalence entre les aspects d'aide et de coercition des consignes qui structurera le début de la présente recherche. L'aspect prescriptif des consignes sera abordé par quelques apports théoriques relatifs aux représentations qu'ont les opérateurs de la tâche (chapitre 2). Il s'agira de préciser les notions de "tâche" et de "représentation de la tâche", de mieux comprendre les liens entre ces notions et la notion "d'activité". Ces précisions permettront de définir différents cadres d'analyse d'écarts entre tâche et activité. Après ces aspects relatifs au prescrit et à ses représentations, l'accent sera mis sur les types d'aide que les consignes peuvent apporter (chapitre 3). Un chapitre positionnera la problématique construite à partir des revues de questions de la partie théorique. La situation empirique et la méthodologie utilisée seront exposées au chapitre 5. Les chapitres 6 et 7 présenteront les résultats obtenus : résultats relatifs aux représentations de la tâche en situations rares, à l'utilisation des consignes et aux effets des consignes sur les représentations et sur la performance.

# Chapitre 1 : Les consignes

Ce chapitre a pour but d'introduire l'objet "consigne", à travers des définitions, des caractéristiques et des caractérisations de cet objet.
Les définitions de "consigne" et de "consigne en situation de travail" faciliteront l'évaluation de la portée des différents résultats obtenus dans la partie empirique.

Dans la partie "Caractéristiques des consignes" de ce chapitre, ce sont les points communs à différentes acceptions du terme de "consigne" qui seront recherchés et qui donneront lieu à une définition.
La deuxième partie "Caractérisations des consignes" s'attache à dresser un inventaire des éléments qui distinguent les consignes les unes des autres.
La troisième partie est consacrée à la recherche des spécificités des consignes en situation de travail.

# 1. Caractéristiques des consignes

## 1.1. Premières définitions

Le terme "consigne", désigne des réalités très diverses comme une notice illustrée de montage d'un meuble, un guide pour remplir des papiers administratifs, un mode d'emploi de dispositif technique, un rappel de règlement affiché sur un mur, une posologie de médicaments, un symbole "fragile" sur une boîte en carton, une instruction verbale émise lors d'un paiement par carte bancaire, etc. L'examen de quelques définitions empruntées à différentes disciplines nous permettra peut-être de mieux comprendre ce qui lie ces objets de communication et contribuera à préciser les contours de notre acception de "consigne", telle que nous allons l'employer dans la suite de cette recherche.

### 1.1.1. Concepts proches de "consigne"

La langue française dispose de nombreux termes proches de celui de consigne. Certains d'entre eux mettent l'accent sur la mémoire externe que constituent les consignes (aide-mémoire, mémento, *vade-mecum*) d'autres sur leur caractère prescriptif (directive, règlement, loi, prescription). Certains termes désignent des consignes qui ont une mise en forme particulière (check-list, manuel) ou qui traitent de l'utilisation d'un dispositif particulier (mode d'emploi, notice). Le terme "instructions", employé essentiellement au pluriel, peut renvoyer à une tâche élémentaire ou encore à une mission précise à accomplir.

La psychologie et l'ergonomie ont introduit les termes de "procédure" voire de "tâche prescrite" qui sont parfois employés dans le sens de consigne. En ce qui concerne le terme de tâche prescrite, nous examinerons plus en détail, au chapitre 2, ses liens avec ce que recouvre les consignes. Pour le terme de "procédure" nous pouvons distinguer une double acception. Pour certains auteurs comme George (1988, p. 110) une procédure se définit comme “la suite organisée des actions permettant d’atteindre le but poursuivi”. Les procédures sont là de l'ordre de l'activité du sujet, alors que pour d'autres comme de Montmollin (1995, p. 200), elles sont de l'ordre de la tâche : les procédures sont des “instructions, du domaine de la tâche prescrite, concernant l'utilisation d'un dispositif technique, d'une machine, d'un processus, etc.”.

### 1.1.2. Pluralité des définitions

Les différentes disciplines qui s'intéressent aux consignes définissent différents découpages. Pour ne pas présenter un florilège de citations, nous ne reprenons que quelques définitions.

♦ *Dans le domaine de l'ergonomie*

De Montmollin donne dans le *Vocabulaire de l'ergonomie* (1995, p. 83), la définition suivante des consignes “Documents, présentés en général sous forme écrite (sur papier, ou sur écrans

d'ordinateur), traduisant pour les opérateurs les procédures prescrites". Les procédures étant elles-mêmes définies comme énumérant "positivement ou négativement (interdictions), les gestes et manipulations divers, les outils à utiliser, les instructions et les normes à respecter" (p. 187-188). Pour Cellier (1997, p. 94) la consigne est un "Type de documents visant à guider par une liste d'instructions un utilisateur dans la réalisation d'une tâche". Ces définitions réduisent les consignes aux documents. Dien, Montmayeul, Bozec et Lamarre (1990) proposent, quant à eux, que les consignes soient définies comme "Un ensemble de règles décrivant comment les actions doivent être faites, enchaînées pour atteindre un certain objectif fonctionnel et présenté d'une manière adaptée à l'opérateur et à la situation réelle en cours.". L'accent est mis sur la succession des actions. Par ailleurs, il est postulé une adaptation des consignes à la situation, ce qui réduit considérablement l'extension du concept.
Ces premières définitions renvoient à une tâche, éventuellement énoncée par un prescripteur extérieur à l'opérateur.

♦ *Dans le domaine de la psychologie et de la psycholinguistique*

Les définitions de ce domaine introduisent la notion de but, proche de la notion "d'objectif fonctionnel" mentionné par Dien *et al.* (*op. cit.*). "Les instructions ou consignes définissent l'objectif que le sujet doit atteindre et fournissent à celui-ci un ou des critères de cet objectif (critères de réussite)" (Leplat & Pailhous, 1978, p. 151). Pour Heurley (1997, p. 127), "un texte procédural est un texte dont la fonction principale est de communiquer une procédure, c'est-à-dire un ensemble d'opérations et/ou d'actions à exécuter dans le but d'atteindre un but donné". Les textes de consignes d'action "expliquent comment réaliser une action" (Richard, 1994, p. 24).
Outre le fait de préciser une tâche, les consignes auraient une fonction de communication, d'explication portant sur les critères d'atteinte du but et sur les manières de l'atteindre.

♦ *Dans le domaine de la linguistique*

Pour les linguistes, les consignes peuvent être rapprochées (Casabonne, Grandaty, Garcia-Debanc, & Degeilh, 1997) des "structures injonctives-instructionnelles" définies par Adam (1987). Une structure de ce type est "dominée par une succession d'actes ou de faits ordonnés chronologiquement" (p. 67). Adam (*op. cit.*) écrit que souvent deux états encadrent cette séquence : un état initial et un état final.
Ce sont ici les marques linguistiques qui sont utilisées pour définir l'objet de communication.
On y retrouve, comme pour la définition de Dien *et al.* (*op. cit.*), l'idée de succession d'actions. La définition d'Adam (*op. cit.*) exclut les consignes "mono-actions", bien que le panneau "STOP" fasse curieusement partie des exemples de structures injonctives donnés par cet auteur.
En 1998, Adam expose six aspects récurrents des consignes. Il constate que le sujet de l'énonciation est effacé. Par exemple, la mention "nous" dans une consigne apparaît incongrue.

Il constate que les actes directifs (les ordres) ne couvrent pas la totalité des consignes, que par exemple bien souvent des assertions apparaissent. Les prédicats d'actions sont nombreux, il y a une régularité dans les marques de connexion (ponctuation, marqueur temporel tel que "puis"), des effets d'énumération fréquents et un lexique de spécialité plus ou moins développé.

♦ *Dans le domaine de la pragmatique*

Dans le domaine de la pragmatique, le terme de consigne est défini par Virbel comme un "texte principalement de type directif, et visant à apporter une aide à la réalisation d'une tâche pour celui qui en est chargé" (Virbel, 1997a, p. 173-174).

Ces premières définitions réduisent parfois excessivement l'objet consigne que nous tentons d'étudier (e.g., ne considèrent que les consignes textuelles), ou au contraire proposent une acception trop large, qui par exemple ne tient pas compte de l'aspect d'obligation extérieure et englobe ainsi les autoprescriptions. Cependant, la dernière définition, nous semble relativement bien correspondre à notre objet d'étude. C'est par conséquent en s'inspirant de l'approche pragmatique que nous allons tenter de définir plus précisément ce que nous entendons par consigne.

## 1.2. Définition générale

### 1.2.1. Direction d'ajustement

C'est exclusivement à partir des travaux de philosophie du langage produits par Searle (1982) et Vanderveken (1988) que nous ferons référence à l'approche pragmatique.

La théorie des actes de langage distingue deux "directions d'ajustement" entre les mots et le monde (Searle, 1982). Soit le but illocutoire est de rendre le contenu propositionnel des mots conformes au monde (comme lors de la description d'une œuvre picturale), soit la direction d'ajustement va du monde au mot et le but illocutoire est alors de rendre le monde conforme au contenu propositionnel. Le but est, dans ce dernier cas, que les mots contribuent non plus à la description du monde mais à sa transformation.

Dans le cas d'une consigne, nous avançons l'idée que la direction d'ajustement va du monde au mot, que le but illocutoire est de l'ordre de la transformation du monde. Reprenant un exemple utilisé par Searle (*op. cit.*, p. 41, 42) considérons qu'un secrétaire applique les instructions mentionnées sur une feuille A "noter le numéro de téléphone de l'appelant, noter l'heure de l'appel". Pendant ce temps un analyste du travail note sur une autre feuille, la feuille B, les actions effectuées par cet homme. Il inscrit sur la feuille de relevé d'activité B "noter le numéro de téléphone de l'appelant, noter l'heure de l'appel". Bien que les inscriptions sur les deux feuilles A et B soient identiques, les directions d'ajustement sont, elles, opposées. Le but de l'opérateur est de rendre le monde conforme aux mots tandis que celui de l'analyste est de rendre les mots conformes au monde. Bien que dans les deux cas les feuilles semblent

identiques, seul le texte de la feuille A constitue une consigne. On notera que cette propriété entraîne une impossibilité de caractériser une consigne à partir de sa seule forme linguistique.

### 1.2.2. Axiomes

Plusieurs conditions nous semblent nécessaires pour distinguer les consignes d'autres objets de communication. Nous allons essayer de formuler des axiomes définitoires à partir de l'examen d'exemples et de contre-exemples aux frontières des consignes.

♦ *Prescripteur et destinataire*

"*Le prescripteur n'est pas le destinataire*."

Par exemple, sous cette contrainte, une carte au trésor rédigée par un chercheur pour lui-même n'est pas une consigne. Par contre une carte rédigée pour d'autres chercheurs potentiels fait partie du champ des consignes. Pour prendre un autre exemple, une liste de courses rédigée par une personne à destination d'elle-même ne sera qu'un aide-mémoire personnel. Cette liste ne pourra être qualifiée de consigne que si elle est rédigée pour être utilisée par d'autres personnes.

♦ *Intention du prescripteur*

"*Le prescripteur a l'intention de faire réussir une tâche à une autre personne.*"

Le but illocutoire est de faire faire quelque chose à quelqu'un. Il s'agit pour le prescripteur que l'agent réussisse une tâche de manière optimale. Si d'autres objectifs sont poursuivis, pour qu'on puisse parler de consigne, ils ne doivent pas être prioritaires. Hoc (1987, p. 154) évoque "l'ambition" de "réussite immédiate" des consignes. Il nous semble cependant que les contenus même des consignes indiquent parfois une stratégie par essai-erreur (par exemple, "recommencer en faisant varier l'intensité jusqu'à ce que ...") et que la réussite immédiate n'est pas toujours recherchée par le prescripteur. Nous parlerons plus volontiers de *réussite optimale*. En ce qui concerne la notion de tâche, elle sera largement détaillée au chapitre 2.

En posant ce deuxième axiome, les "consignes" utilisées en situation d'apprentissage et en expérimentation sont souvent exclues du champ des consignes. Par exemple, une recette de cuisine utilisée par un apprenti cuisinier ne pourra pas être considérée comme une consigne quand le but premier du prescripteur est un but d'apprentissage et non de réussite optimale.

A propos des consignes utilisées en expérimentation, Leplat et Hoc (1983, p. 53) expriment leur spécificité par rapport aux autres consignes en terme de différence de tâches prescrites : “Les consignes des tests et des expériences psychologiques définissent des tâches prescrites particulièrement typiques. Les instructions, les modes d’emploi, les recettes définissent d’autres tâches prescrites.” Nous dirons que c'est l'intention du prescripteur qui diffère.

L'objectif de l'émetteur des "consignes" utilisées dans l'enseignement ou dans les expérimentations est souvent un objectif d'apprentissage ou d'évaluation. Il s'agit bien de faire faire quelque chose à quelqu'un mais l'objectif principal n'est pas que la tâche soit réalisée et il

ne s'agit pas toujours non plus d'aider l'apprenant ou le sujet. L'action du sujet est un prétexte, un moyen pour atteindre des objectifs différents des objectifs de la réussite optimale. Il s'agit d'objectif d'apprentissage, d'acquisition de connaissances conceptuelles, d'évaluation d'acquis procéduraux, d'analyse des conduites, d'analyse de performance, etc. Par exemple, dans une expérimentation présentée par Luc, Marescaux et Karnas (1989) le nombre d'informations de la consigne est manipulé dans l'objectif d'induire un certain mode d'apprentissage, et non dans l'objectif premier d'aide. Les consignes dans ces situations expérimentales servent souvent à faire faire une tâche au sujet mais pas à la lui faire réussir. Selon l'axiome posé il ne s'agira donc pas de consigne. Cependant les documents utilisés en situation pédagogique ou encore certaines parties de séances orales d'apprentissage peuvent avoir un objectif d'acquisition de connaissances procédurales et se rapporter à l'apprentissage par l'action. Dans le cas où un objectif fort est de faire réussir une tâche à un élève, que ses actions et/ou décisions sont guidées, on pourra parler de consigne.

Ce deuxième axiome va être modulé par le suivant dans le sens où ce n'est pas la réalité de l'intention qui va importer dans notre acception de "consigne" mais la perception de cette intention par l'agent.

♦ *Subjectivité de la perception de l'intention du prescripteur et importance du contexte*

"*La perception de l'intention du prescripteur est subjective et contextuelle.*"

De façon complémentaire à l'axiome précédent, on dira que l'identification de l'intentionnalité du prescripteur fait intervenir la subjectivité. Si un agent perçoit l'intentionnalité du prescripteur d'une consigne comme étant de lui faire réussir une tâche, on parlera de "consigne selon et pour cet agent". On pourrait parler de consigne "de l'avis du prescripteur" et de consigne "de l'avis de tel agent". Dans des cas particuliers, un objet peut alors être perçu comme étant une consigne par un agent alors qu'il ne l'est pas aux yeux du prescripteur.

Le rôle du contexte est primordial dans la perception de l'intention. Un objet n'est pas une consigne en soi, il le devient dès lors qu'un agent donné, *dans une situation donnée,* à un moment donné, perçoit l'intention d'un prescripteur de lui faire réussir une tâche. Outre son importance dans la perception de l'intention, on sait que le contexte est primordial dans la réalisation de la consigne comme l'ont montré notamment des travaux en psycholinguistique (Heurley, 1994). Une consigne présuppose la définition d'un contexte d'utilisation spécifique.

LES PRODUCTIONS ISSUES D'ACTIVITES METAFONCTIONNELLES

Les activités métafonctionnelles, définies par Falzon (1994, p. 3) comme des “activités non directement orientées vers la production immédiate, activités de construction de connaissances ou d'outils (outils matériels ou outils cognitifs), destinés à une éventuelle utilisation ultérieure, et visant à faciliter l'exécution de la tâche ou à améliorer la performance”, peuvent donner lieu à la rédaction de documents qui aident à la réalisation d'une tâche. Dans le cas où un agent, dans un contexte déterminé, perçoit une intention de la part du rédacteur de lui faire réussir une

tâche, il s'agira d'une consigne selon cet agent. Notre définition permet éventuellement de considérer un objet produit à partir d'activités métafonctionnelles comme étant une consigne, indépendamment de l'intention réelle du rédacteur.

#### 1.2.3. Définition des consignes

L'énonciation des axiomes amène à formuler la proposition de définition suivante.
*Une consigne est un objet de communication perçu, par un agent, dans un contexte particulier, comme conçu par un prescripteur dans l'intention de faire réussir une tâche de façon optimale.*
Le terme d'"instructions" sera réservé aux sous-composantes des consignes, aux “unités de base” (Heurley, 1994, p. 12).

Cette définition à des implications pour notre recherche. Une prescription et une autoprescription peuvent être semblables du point de vue de leur forme physique mais différer considérablement du point de vue de l'aide qu'elles apportent. Nous ne considérerons pas comme consignes les cas d'aide au travail autodestinée. Par ailleurs, le contexte sera intégré dans notre approche.

## 2. Caractérisations des consignes

Définir les consignes en s'inspirant de l'approche pragmatique implique d'admettre une grande diversité des consignes, tant du point de vue de la forme et du contenu, que des modalités d'utilisation et de production. Nous nous appuierons dans cette partie sur des travaux de diverses approches pour présenter différents critères de caractérisation des consignes.

### 2.1. Caractérisation par les modalités de production

La production de consignes s'effectue selon différentes modalités qui donnent des éléments de caractérisations des consignes. Les consignes peuvent se caractériser en fonction du niveau d'interaction prescripteur / agent, pendant la production. Souvent, la production de la consigne est achevée bien avant son utilisation, elle est produite hors contexte et est monologale. Le prescripteur n'a la possibilité d'ajuster son message que sur une durée de temps extrêmement allongée par rapport aux interactions fonctionnelles où le feed-back est direct et immédiat. Les consignes peuvent être lues, comme elles le sont actuellement aux passagers d'un avion par le personnel de bord lors des départs, sans faire l'objet de réajustement en temps réel. Il existe cependant des consignes pour lesquelles des ajustements sont possibles car la production même s'effectue tout au long de l'exécution. Il s'agit de situations interactives, comme dans le cas de consignes données oralement par un entraîneur sportif à un groupe d'athlètes.
Divers objectifs de production différencient les consignes les unes des autres. Des aspects commerciaux et juridiques entrent notamment en ligne de compte dans les objectifs. Par exemple, une consigne peut avoir pour objectif de respecter le droit qui exige son existence.

Une autre peut avoir pour fonction de laisser penser aux consommateurs qu'un produit est très simple d'utilisation.
Les consignes peuvent se distinguer selon qu'elles portent ou non la signature et/ou la marque d'un prescripteur ou d'un groupe de prescripteurs.

## 2.2. Caractérisation par les composantes

Une consigne peut être distinguée d'une autre par l'utilisation de langues, langages et lexiques différents. Les emplois d'abréviations et d'acronymes donnent des éléments de caractérisation. Outre ces aspects lexicaux, nombreux autres critères permettent de différencier les consignes. Nous aborderons dans cette section plusieurs de ces critères : supports, types d'aide, composantes du contenu, niveau d'impérativité, précision, complétude.

### 2.2.1. Les supports et formes expressives

Les supports, les médias des consignes sont variés : informatique (e.g., guichets automatiques), papier (e.g., recette de cuisine), auditif (e.g., cockpit d'avion), audiovisuel (e.g., nettoyeur vapeur), gestuel (e.g., agent de la circulation). Les formes expressives sont également diverses, elles sont plus ou moins symboliques, plus ou moins explicites. Elles n'utilisent pas toujours le langage, dans le but d'éviter les nombreux problèmes liés à la linéarité temporelle et éventuellement spatiale de l'énonciation d'une phrase et à la traduction dans diverses langues. Lorsque le langage n'est pas utilisé, des graphiques, symboles, signes, photographies, plans, schémas, vont prendre sa place ou le compléter, comme dans le cas des logigrammes.
Ayant à utiliser par la suite ce terme de logigramme, précisons ce qu'il recouvre. Un logigramme est un type de mise en forme de la consigne qui permet de distinguer visuellement les séquences d'actions à effectuer de leurs conditions d'exécution, par une spatialisation du texte. Cette spatialisation comporte des encadrés et des traits qui relient les encadrés comme dans la Figure 1.
Ce mode de présentation est indéniablement lié à l'informatique : d'une part, parce qu'il s'apparente aux organigrammes utilisés en informatique et d'autre part, parce que les logiciels, notamment ceux de Publication Assistée par Ordinateur pour les consignes sur papier, permettent son développement. Ce lien entre informatique et logigramme pourrait expliquer la multiplication de ce mode de présentation des consignes rencontré dans certaines entreprises.
Contrairement aux organigrammes, ce mode permet une liberté quant au contenu (e.g., permet d'indiquer les but et sous-buts des instructions). Plus facilement que le texte, il permet la mise en correspondance des relations entre les éléments (e.g., l'organisation séquentielle des actions, les catégories d'informations) avec la topographie de la page et les éléments graphiques propres à la consigne.

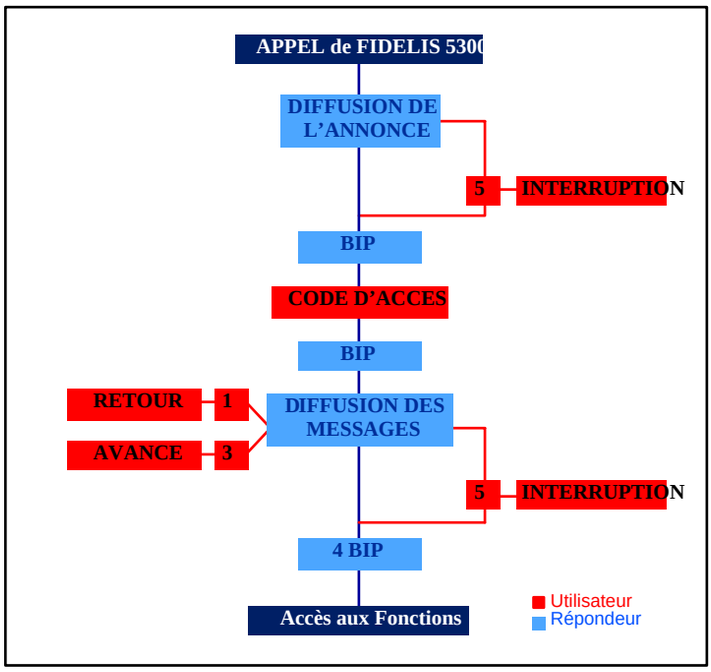



*Figure 1 : Exemple de consigne sous format logigramme : Reproduction d'une consigne intitulée "Mémo télécommande" délivrée par France Telecom Equipements avec les répondeurs téléphoniques Fidélis 5300 pour l'utilisation d'un interrogeur à distance*

Le découpage fond/forme est artificiel dans le sens où la mise en forme est porteuse de signification. Ce sont certainement les travaux de Pascual et Virbel (e.g., Virbel, 1989) qui ont mis le plus l'accent sur ce caractère indissociable du contenu et de la mise en forme matérielle des "textes à consignes". Un même objet textuel pourrait avoir différentes significations du simple fait d'un changement de mise en forme. De nouveaux travaux aux intersections de l'informatique, de la linguistique, de la psychologie, etc., inscrits dans cette lignée, émergent actuellement (cf. Pascual, Nespoulous, & Virbel, 1997). Ils tentent, par exemple, de comparer, des consignes ayant des mises en forme matérielles plus ou moins "discursivement développées" (d'une version de texte à consigne compacte à une version utilisant une morpho-typo-disposition plus structurée).

### 2.2.2. Les consignes de type "aide à la catégorisation" et de type "aide à l'action"

Hackman (1969, p.115) distingue deux fonctions aux consignes en précisant que certaines insistent sur les buts à atteindre et d'autres sur les opérations ou actions à réaliser. Il note que les deux fonctions peuvent intervenir dans une même consigne, mais que certaines consignes ne comportent qu'une seule fonction comme dans les exemples qu'il donne : "Regardez ce film" (fonction "but" absente), "Réparez cette radio cassée[1]" (fonction "action" absente). On remarque que la forme utilisée en anglais ne peut pas être correctement restituée en français ("faites que cette radio cassée refonctionne"). La forme française met en avant l'action. De manière générale, on peut objecter que même pour ces exemples, une grande part de subjectivité de l'analyste intervient dans l'attribution de la fonction. A propos de consignes aussi courtes, il nous semble difficile de dissocier but et action. Par contre, concernant des

[1] «Make this broken radio work again»

consignes plus longues, les buts et les actions se distinguent par des formes langagières spécifiques. Par exemple, les buts sont introduits par des locutions comme "afin de ...", "pour ...", "si vous voulez ..." et les opérations emploient des verbes à l'infinitif, à l'impératif. Il nous semble alors possible de distinguer deux pôles de consignes à partir de leur contenu (Veyrac, 1994, p. 3). De manière empirique, il apparaît que le contenu des consignes vise 1) soit à catégoriser une situation, aider l'utilisateur à identifier dans quelle situation il se trouve et quel but ou quelle action il doit alors atteindre, 2) soit à guider l'action à partir d'une situation et de buts déjà bien définis.

— Dans le premier cas, les "entrées" des consignes, les informations données en début, sont des "symptômes", des caractéristiques de la situation ("dans le cas où", "si vous vous trouvez dans telle situation", ...). Les "sorties" des consignes, les informations présentées en fin sont des buts (exprimés par exemple par une action). Imaginons quelqu'un qui veuille préparer un dessert, pour six personnes, en une heure. Il dispose de trois œufs, d'une pâte brisée, d'un pain de beurre... En fait, il connaît les données de son problème mais ne parvient pas à choisir quel plat il pourrait préparer. Une consigne de type "aide à la catégorisation" lui indique alors que pour une situation semblable, définie par un ensemble de critères (nombre de personnes, durée de préparation, ingrédients à disposition...), il peut faire tel dessert (une tarte Tatin, une tarte aux pommes...).

— Dans le second cas, les entrées sont des buts ("pour faire telle action", "comment faire ceci", ...) et les sorties sont des instructions. La recette de cuisine classique est sur ce modèle : elle annonce d'emblée l'objectif qui sera atteint par un ensemble d'actions, de transformations. La check-list du pilote d'avion est du même ordre puisqu'elle est composée d'une suite d'actions, de vérifications en l'occurrence, pour atteindre un but pré-défini. Ce cas correspond à la logique d'utilisation des notices de dispositifs qui renvoie, selon Richard à "comment faire pour ?". (Richard, 1983 ; Richard, Barcenilla, Brie, Charmet, Clément, & Reynard 1993).

Ces deux types de consignes peuvent se succéder, s'emboîter, se combiner.

On peut faire l'hypothèse que ces deux types de consignes font appel à des activités cognitives différentes, d'où l'intérêt de les distinguer. Nous y reviendrons dans le chapitre 3 où seront détaillés les différents types d'aide qu'apportent les consignes.

### 2.2.3. Les composantes du contenu

Enumérer les types d'informations que contiennent les consignes nécessite de développer un modèle relativement exhaustif des éléments descriptifs des tâches et des actions. Il s'agit d'un projet qui dépasse les prétentions de cette section. Nous relevons ici simplement quelques composantes du contenu des consignes.

La définition des procédures par de Montmollin (1995, p. 187-188) laisse entrevoir la multiplicité des informations communiquées par les consignes : “elles [les procédures] énumèrent [...] les gestes et manipulations divers, les outils à utiliser, les instructions et les normes à respecter. Elles peuvent préciser les performances attendues, parfois les temps

associés". D'autres auteurs ont défini quelques catégories d'informations. Par exemple, Dixon (1987a) distingue deux catégories d'informations : d'une part les composants de la tâche, c'est-à-dire les actions prescrites, et d'autre part les informations sur l'organisation, sur la structure de la tâche, qui mettent en relation les différentes actions. Smith et Spoehr (1985) distinguent les pré-requis, les actions et leurs conséquences ou encore les agents, les actions, les objets, les lieux. Kosseim (1996, p. 251), à partir d'un analyse linguistique des consignes, définit neuf "éléments sémantiques" : les "opérations impératives, conditions matérielles, attributs d'objets, effets, influences, opérations co-temporelles, options, préventions, opérations éventuelles". De ces typologies, on peut retenir que les consignes contiennent des éléments pour décrire des actions. Nous dirons que les consignes décrivent des actions. Ce sont des descriptions plus ou moins directes : Virbel (1997b) a par exemple montré que les modes de références à l'action ne sont pas toujours directs. Une action peut être référée par l'action elle-même (par exemple, l'action est directement dénotée dans la consigne "tirez" affichée sur une porte). Selon cet auteur, une action peut être partiellement spécifiée ("affranchir"), dénotée indirectement par exemple par ses conséquences ("nuit gravement à la santé"), elle peut être référée par l'objet sur lequel elle porte (ex : "entrée"), par les caractéristiques de cet objet ("haut", "bas"), par les acteurs ("fumeurs/non-fumeurs"). Il nous semble important d'ajouter qu'une action ne peut jamais être totalement spécifiée. Il est toujours possible de qualifier une action par un adverbe supplémentaire. Un geste n'est jamais décrit de manière complète, il est toujours possible de le spécifier en affinant la description. Une consigne est donc nécessairement sous-spécifiée, du fait de sa nature qui est une description d'action.

Outre les actions, on peut relever d'autres composantes des consignes comme celles relatives aux acteurs, aux conditions, au séquencement des actions et aux garanties.

- *Les acteurs*

Le contenu des consignes renvoie à au moins deux acteurs : un locuteur et un auditeur (dans son acception pragmatique), qui se connaissent personnellement rarement. (Au long de cette recherche, nous utiliserons les termes "agent", "sujet", "opérateur", "acteur" pour désigner l'auditeur d'une consigne et le terme "prescripteur" pour désigner le concepteur de consigne. On gardera pourtant à l'esprit que "l'agent" renvoie à une immense pluralité d'agents et que la conception de consigne n'est que rarement l'objet d'une seule personne.) Dans la plupart des cas, il y a plusieurs agents potentiels, désignés explicitement ou non dans les consignes, l'emploi de l'impératif, de l'infinitif ou encore du passif donnant la possibilité aux prescripteurs de laisser les destinataires "s'autodésigner". Outre cet usage, pour de nombreuses consignes comme celles relatives aux produits de consommation, c'est le fait d'utiliser un produit qui définit le destinataire, en l'occurrence l'utilisateur du produit. Par ailleurs, certaines consignes précisent que telle partie s'adresse à telle caractéristique de personnes et telle autre partie est destinée à être accomplie par tel autre type de personnes. Il s'agit essentiellement de consignes

qui nécessitent une coordination entre plusieurs sujets et où la connaissance par un sujet des actions effectuées par un autre sont nécessaires.

♦ *Les conditions*

Les conditions déclenchantes peuvent être une alarme, un événement, un but …
Les aspects temporels tels que les contraintes de temps relatives aux actions à exécuter peuvent composer les conditions, de même que des aspects spatiaux. Ainsi, les consignes diffèrent-elles en fonction des contraintes temporelles qu'elles prescrivent : les consignes d'urgence s'opposent à des consignes exécutables en temps quasiment illimité. La rythmicité des consignes est un autre exemple d'intégration de l'aspect temporel dans les consignes. Voici un extrait d'un exemple de consignes indiquant la "périodicité" des actions prescrites : “à la prise de quart et toutes les heures, contrôler et effectuer les relevés suivants : [...]” (de Terssac, 1992, p. 64).
Des conditions d'arrêt sont parfois précisées, elles peuvent consister notamment en l'atteinte du but ou en une butée temporelle.

♦ *Le séquencement*

L'ordre, le séquencement des actions n'est pas toujours prescrit. Dans le cas où il est effectivement prescrit, plusieurs modalités apparaissent, allant d'un schéma linéaire strict à des séquencements plus complexes. Le format logigramme permet notamment de définir des inversions de l'ordre des actions ainsi que des boucles.

♦ *Les justifications, les garanties*

Les consignes comportent parfois des justifications, des argumentations d'actions prescrites, parfois pas. Par exemple, sur le mode d'emploi d'entretien d'une cocotte minute, on peut lire “retourner le couvercle pour éviter que le joint ne s'abîme prématurément” ; sur un paquet de charbon de bois est inscrit “Utiliser un barbecue propre, les cendres du précédent barbecue nuisent à l'aération du charbon de bois” ; sur un titre de transport, on trouve "oblitérez dès la montée sous peine de contravention". Citons un dernier exemple : certaines consignes utilisées par les pilotes d'Airbus en cas d'incident (les "do-list") comportent une phrase inscrite en italique, sous l'action à exécuter, qui décrit succinctement les justifications des actions. On trouve des descriptions des objectifs visés, des explications du fonctionnement du dispositif ou encore des avertissements des conséquences d'une non-exécution.
Ces avertissements constituent un exemple de ce que Virbel (1995) nomme les "garanties". L'auteur de la consigne peut garantir au destinataire que l'application ou la non-application de la consigne a un effet. D'une part, ces "garanties" peuvent être implicites ou explicitement mentionnées, d'autre part, “la force” et “la portée” de la garantie peuvent varier (Virbel, 1997a, p. 177). Nous distinguerons deux types de garanties : 1) les garanties positives qui regroupent ce que le prescripteur promet à l'agent, si l'agent respecte la consigne et 2) les garanties

négatives, c'est-à-dire ce à quoi s'expose l'agent, s'il ne respecte pas la consigne. Ainsi, les justifications de type "garanties positives" concernent les objectifs, les buts de la consigne. Les justifications de type "garantie négatives" précisent un ou des risques encourus par leurs non-respects. Elles sont par exemple précédées par "en cas de non-respect", "sous peine de", "sinon", "pour éviter de".

### 2.2.4. Les contenus particuliers

Certaines consignes se distinguent d'autres par leur contenu qui est particulier. Par exemple, lorsqu'elles portent exclusivement sur des actions à ne pas exécuter, il s'agit d'interdiction. D'autres exemples sont ici détaillés.

- *Les métaconsignes*

Il existe un ensemble de consignes qui porte sur des tâches particulières qui sont des tâches d'utilisation de consignes. Il s'agit de "métaconsignes". Par exemple, une consigne vue au musée de la préhistoire aux Ezies en Dordogne en 1995 reprend la phrase suivante : " Veuillez respecter les consignes". Sur des produits de consommation, on peut rencontrer le libellé "lire les instructions" ; sur un document administratif de type facture (Titre Interbancaire de Paiement), on lira "à utiliser selon les indications portées au dos". Outre inciter à consulter les consignes, elles peuvent être plus axées sur les modalités d'utilisation des consignes (e.g., moment d'utilisation).

De plus, il existe des consignes pour la tâche de production de consignes (Helyar, 1992, p. 138). Ces métaconsignes concernent des objets divers comme le choix d'utilisation de tel ou tel modal (d'utiliser le modal "devoir" plutôt que "pouvoir" pour les instructions de certains produits) ou comme la vérification de la pertinence des informations sources (*op. cit.*, p. 139).

- *Tâche continue vs. discrète*

Dans le domaine psycholinguistique, Heurley (1997) commente la distinction entre procédure continue *vs.* discrète à partir de l'exemple du nœud de cravate, prototype de la tâche "continue". Il y aurait des actions aux "frontières facilement perceptibles" et d'autres actions "difficilement décomposables en actions élémentaires" qui "nécessitent des compétences motrices particulières" (*op. cit.*, p. 117-118). Nous serons plus circonspect en avançant que le caractère discret ou continu des actions relève pour une grande part de la signification donnée, par un sujet donné, aux actions. Cette signification peut parfois être nommée. Un opérateur peut disposer dans son lexique d'une batterie de termes précis qui décomposent les actions d'une tâche donnée en un ensemble fini d'actions élémentaires. De même, une tâche qui sera décomposable pour un sujet, ne le sera pas obligatoirement pour un autre. On ne peut guère qualifier une action de facilement perceptible, sans faire référence à un langage particulier lié à une pratique, voire à un opérateur particulier.

♦ *Consignes descriptive vs. prescriptive*

Concernant les caractéristiques motrices de l'action, les activités morphocinétiques (e.g., la danse) définies par opposition aux topocinèses, (i.e., “mouvements projetés dans l’espace et recevant leur instruction d’un objectif spatialement repéré qu’il faut atteindre”, Cadopi, 1997, p. 341) peuvent être rapprochées du caractère discret ou continu des tâches. A propos des habiletés morphocinétiques, cet auteur distingue (a) les consignes prescriptives qui décrivent chronologiquement les actions, (b) les consignes descriptives comme “monter le bras droit latéralement au-dessus de la tâche” (*op. cit.*, p. 346) et (c) les consignes métaphoriques comme “imagine que l’espace est piquant quand tu fais ce mouvement”.

### 2.2.5. Les niveaux d'impérativité

CONSTATS DE PLUSIEURS NIVEAUX

En sociologie, de Terssac (1992, p. 171) constate que “La force coercitive de la règle est variable”. Virbel utilise le concept de "forces illocutoires" emprunté à la philosophie du langage pour rendre compte de ces différents niveaux d'impérativité auxquels renvoient les consignes. Il couple les dimensions de "position d'autorité" du prescripteur (consigne où la position d'autorité du prescripteur est invoquée vs. où elle ne l'est pas) et "d'option de refus" (consigne où l'option de refus est accordée vs. où elle n'est pas accordée). Le Tableau 1 est une base utilisée par Virbel (1997a, p. 188) pour en déduire quatre types de forces illocutoires directives des consignes : les prescriptions, les commandements, les conseils et les exigences.

| | | Position d’autorité de S | |
|---|---|---|---|
| | | + | — |
| Option de refus de H | + | prescrire | suggérer<br>conseiller<br>recommander<br>déconseiller |
| | — | ordonner<br>enjoindre<br>exiger<br>commander<br>défendre<br>interdire<br>proscrire | dire de<br>{“exigences”} |

**Forces illocutoires directives principales de la consigne**

Dans ce tableau, les verbes soulignés représentent le cas-type ; dans le cas d’une pluralité, les verbes (i.e : les forces illocutoires directives qu’ils désignent) sont ordonnés en fonction du degré croissant de puissance d’expression de la condition de sincérité. Enfin, dans les deux cas où cette possibilité existe, on indique aussi les négations [...]

*Tableau 1 : Présentation des forces illocutoires directives principales de la consigne, selon Virbel (1997a, p. 188) (S : locuteur (prescripteur) ; H : destinataire (agent))*

Pour notre part, nous noterons que l'option de refus, bien qu'elle puisse être rejetée par le prescripteur (dans le cas du commandement et celui des exigences), demeure possible. Toute consigne comporte une possibilité de refus, y compris dans le cas de l'obligation.

### INSTABILITE DES NIVEAUX POUR UNE CONSIGNE DONNEE

Par ailleurs, il nous semble que le niveau d'impérativité n'est pas attribuable à une consigne dans sa globalité. Il nous paraît que différents niveaux d'impérativité peuvent porter sur les diverses composantes d'une consigne. Par exemple, le niveau d'impérativité de l'objectif peut être supérieur au niveau d'impérativité des moyens à mettre en œuvre pour l'atteindre. Une position d'autorité peut être invoquée concernant l'atteinte des résultats (i.e., sera de l'ordre du commandement et de la prescription), alors qu'elle ne sera plus invoquée (i.e., sera de l'ordre du conseil ou des exigences) à propos du séquencement des actions prescrites. De la même manière, les options de refus peuvent varier. Plus finement, le niveau d'impérativité peut varier d'une action à une autre, d'une condition à une autre. La réalité comporte certainement encore plus de variations qui rendent la compréhension des consignes si difficiles à appréhender : d'un contexte à un autre, les forces illocutoires diffèrent ; selon les contextes, les options de refus, les positions d'autorité changent. Ces changements ne sont, à notre connaissance, guère décrits.

### ILLUSTRATION DE MOYENS DE MISE EN EVIDENCE DES NIVEAUX

Une analyse lexicale peut aider à identifier quelques marques de ces niveaux. Par exemple, dans les Prescriptions Générales pour le Mécanicien (PGM), qui est le nom d'un recueil de consignes pour les conducteurs de trains, on trouve des formule comme “le mécanicien est autorisé à” (p. 181), “le mécanicien ne doit pas” (p. 183), “Il est formellement interdit de” (p. 218), : “essayer d'éloigner au maximum” (p. 321).

Une analyse rhétorique donne également des indications du niveau d'impérativité. Bien qu'il ne s'agisse pas de l'objectif de ses travaux, Kosseim (1996) suggère que le choix de la structure rhétorique a un effet sur le niveau d'impérativité d'une instruction. Elle utilise les exemples suivants (1996, p. 259).

(1) “*Pour éteindre la radio* tournez le bouton volume complètement à gauche”

(2) “Eteignez la radio *en tournant le bouton* volume complètement à gauche”

(3) “Tournez le bouton volume complètement à gauche, *la radio s’éteindra*”.

Un même sens donne ici lieu à trois structures rhétoriques (repérées en caractères italiques) : de but (1), de manière (2) et de résultat (3).

Pour l’auteur, (*op. cit.*, p. 260) “un but laisse implicitement à l’agent le choix d’exécuter ou non la prochaine ligne d’opérations. L’utilisation de cette relation n’est donc adéquate que si l’agent reconnaît l’effet comme étant désirable et choisira lui-même d’exécuter la prochaine ligne d’opération. Cependant, un résultat et une manière obligent le lecteur à exécuter l’opération qui engendre l’effet. Ces relations peuvent donc être utilisées même si l’effet n’est pas désiré par le lecteur”.

Les formes (2) et (3) seraient plus impératives que la forme (1). Cette forme (1) laisserait, si on reprend la terminologie de Virbel, davantage d'"option de refus" que les autres formes.

### 2.2.6. La précision

Les éléments de la consigne sont plus ou moins précis, laissant à l'agent une plus ou moins grande marge d'ajustement. Les marques lexicales sont un indicateur de cette précision. Le Tableau 2 montre des exemples de niveau élevé d'imprécision. Il s'agit d'extraits de document utilisés dans le domaine des transports.

| Elément de la consigne sur lequel porte l'imprécision | Libellé | Société et document |
|---|---|---|
| condition | ASAP (As Soon As Possible) | Airbus Industries (check-list) |
| | si rien ne s'y oppose par ailleurs | RATP * et SNCF (PGM) |
| | s'il y a lieu | SNCF (PGM) |
| | éventuellement | SNCF (PGM) |
| | s'il estime possible de refaire | SNCF (PGM) |
| | si cela est nécessaire | SNCF (PGM) |
| | si l'intensité du feu est importante | SNCF (PGM) |
| | un point d'arrêt d'une durée suffisante | SNCF (PGM) |
| action | prendre les mesures utiles | SNCF (PGM) |
| | avec prudence | SNCF (PGM) |
| | il doit s'efforcer de rétablir | SNCF (PGM) |

* source Benoit Leenhardt (1996), p. 335.

*Tableau 2 : Exemples de marques lexicales de consignes de niveau peu précis, extraits au hasard de consignes utilisées dans le domaine des transports*

Les imprécisions ne signifient pas que la consigne laisse une grande marge de liberté à l'agent. Son activité d'estimation est sollicitée, mais le niveau d'imprécision peut éventuellement n'être lié qu'à une seule des composantes de la consigne. Le niveau d'imprécision d'un élément de la consigne (e.g., condition) ne préjuge pas du niveau de précision d'un autre élément (e.g., action).

### 2.2.7. La complétude

De manière distincte de la précision, la complétude permet de caractériser différentes consignes. La complétude concerne la somme de conditions et d'actions décrites (qui ont un niveau de détail, de précision particulier). La complétude est parfois poussée jusqu'à l'énonciation des actions à ne pas faire.

On peut identifier deux cas extrêmes : soit seul ce qui est explicité est permis (ce qui n'est pas permis est interdit), soit tout ce qui est interdit est explicité (ce qui n'est pas interdit est autorisé).

En prenant pour exemple un jeu où il est précisé qu'on peut déplacer les pions de haut en bas ou de droite à gauche, faut-il préciser que le déplacement en diagonale est interdit ?

Si on se situe dans le premier cas extrême, pour notre exemple, il faut comprendre que le déplacement en diagonale est interdit. Pour l'informatique on parle de problème de "closure" : ce qui n'est pas défini est faux. On parle aussi de "liste positive", "seul ce qui est permis est autorisé". La description des actions par les consignes est souvent basée sur ce cas. Les consignes décrivent principalement les actions permises.

Le second cas semble le plus raisonnable pour codifier notre quotidien, pour écrire des lois, étant donné qu'on peut difficilement lister tout ce qui est permis. Il s'agit bien de cas extrêmes qui peuvent être combinés. Les travaux de Helyar (1992) montrent, que les Etats-Unis d'Amérique tendent à mêler les deux cas, ce qui aboutit à une multiplication des consignes qui à la fois interdisent et autorisent des actions, en particulier pour ce qui concerne l'utilisation de produits. Ces travaux rendent compte de jugements qui ont donné tort à des rédacteurs de consignes pour ne pas avoir mis en garde contre le non-respect des consignes. Bien qu'ayant été informé de l'existence d'une consigne, l'utilisateur aurait dû, selon le tribunal, être prévenu par une métaconsigne de ne pas s'écarter de la procédure prescrite.

### 2.3. Caractérisation par les modalités d'utilisation

L'ergonomie s'intéresse tout particulièrement aux modalités dans lesquelles les consignes sont utilisées. Elles peuvent être caractérisées en fonction des points suivants.

#### LIBERTE D'ACCES

Les consignes peuvent être imposées à la perception de l'opérateur comme c'est le cas pour certaines consignes en aéronautique (Karsenty, Bigot, & de Brito, 1995) ou dans le nucléaire (de Cherisey, 1996). D'autres consignes sont perceptibles "à la demande" de l'opérateur.

#### SURVENANCE

Le terme de survenance, employé par Virbel (1997a, p. 181), renvoie à la survenue de l'événement déclenchant l'utilisation de la consigne : par exemple, dans le cas d'un incendie, l'utilisation est déterminée par l'événement. Les consignes dont la présentation est imposée sont en général liées à la survenance d'un événement indépendant de l'utilisateur. Néanmoins, la survenance n'est pas nécessairement dépendante de la liberté d'accès, les consignes pouvant être imposées suite à des événements déclenchés par l'utilisateur.

#### MOMENT D'UTILISATION

Par rapport à un événement, un contexte, une condition déclenchant la pertinence de l'application d'une consigne, on distingue trois moments d'utilisation : avant l'événement, pendant et après. Ces trois temps peuvent être entremêlés, par exemple la consultation peut précéder les conditions d'application et se poursuivre pendant le temps pertinent d'application.

#### LIEUX D'UTILISATION ET D'EXECUTION

Les lieux d'exécution et d'utilisation des consignes peuvent distinguer une consigne d'une autre. Les consignes courtes et relatives à l'utilisation d'un objet sont parfois positionnées sur cet objet même et donnent ainsi la possibilité de simplifier les descriptions, notamment par l'emploi de déictiques (e.g., "tourner *ce* bouton", "appuyer *ici*").

#### DUREE DE LA VALIDITE

Les consignes ont une durée de validité variable. C'est le remplacement d'une consigne par une autre, de version plus récente, qui peut marquer la fin de la période de validité d'une consigne. On peut caractériser les consignes sur la durée de leur validité, à ne pas confondre avec la

validité d'une instruction (lorsque la condition d'une instruction n'est pas remplie, l'instruction n'est pas à exécuter mais la consigne peut demeurer valide pour d'autres conditions).

LES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS

Du point de vue de leur utilisation, les consignes font intervenir au moins deux acteurs : le prescripteur et l'opérateur. Plusieurs représentations sont impliquées et interviennent dans l'utilisation des consignes (Veyrac, Bertrand, & Cellier, 1997). On peut citer la représentation qu'a l'opérateur de la tâche que le prescripteur veut lui faire atteindre, la représentation qu'a l'opérateur des contraintes liées à la tâche de rédaction, la représentation qu'a l'opérateur de la tâche en cours, la représentation qu'a l'opérateur de la tâche telle qu'exprimée dans la consigne, etc. L'expertise de l'opérateur joue également bien évidemment un rôle primordial dans les modalités d'utilisation des consignes. Cette expertise concerne à la fois les habiletés dans l'exécution de la tâche d'utilisation des consignes et dans la tâche dont les consignes font l'objet. Nous y reviendrons plus en détail aux chapitres 2 et 3.

Caractériser les consignes nécessite de tenir compte de l'interaction d'un ensemble d'éléments : tâche, prescripteur, opérateur, contexte. Certaines de ces interactions viennent d'être approchées. Elles sont complexes et tout au long de cette recherche, plusieurs d'entre elles seront abordées. Nous analyserons notamment celles qui mettent en jeu les représentations de l'opérateur, du fait de leur caractère déterminant dans l'efficacité des consignes.

Outre les composantes des consignes, leurs modalités d'utilisation et de production, nombreuses autres classes de critères permettraient de différencier une consigne d'une autre, notamment des critères transversaux aux critères cités. Un de ces critères transversaux concerne tout particulièrement le champ de notre recherche ; il s'agit du contexte professionnel des consignes. En situation de travail, les modalités d'utilisation et de production ont des propriétés parfois particulières dont nous allons nous efforcer de dégager les principaux éléments.

## 3. Spécificités des consignes dans les situations de travail

Les consignes en situation de travail n'ont pas les mêmes caractéristiques que les consignes hors travail. Nous allons ici tenter de pointer quelques-unes de ces différences.

### 3.1. Consignes à garanties particulières

“Compte tenu d’une part de la fonction d’aide de la consigne, et d’autre part des contextes sociaux, techniques, éthiques, contractuels, etc. où une consigne peut intervenir, il peut arriver qu’elle constitue, explicitement ou non, une forme de contrat, tel que celui qui donne la consigne s’engage jusqu’à un certain point, par exemple à propos de la réussite du destinataire,

et que celui-ci soit en droit de s'y attendre." (Virbel, 1997a, p. 177). C'est à propos de cet engagement que les consignes en situation de travail diffèrent des consignes hors travail.

En considérant le caractère contractuel du travail exprimé notamment dans la définition suivante qu'en donne de Terssac et Maggi (1996, p. 82-83) : "Le travail est une action finalisée, structurée par des règles qui définissent l'ensemble des obligations auxquelles sont soumises les personnes qui travaillent : une action collective par laquelle des individus vont coopérer pour atteindre un certain résultat, dans des conditions données. Cette action se déroule dans un contexte structuré par des dispositifs, des règles et des normes, qui constituent des contraintes.", on peut poser l'axiome suivant : "*L'agent peut s'exposer à des sanctions dans le cadre de son contrat de travail, s'il ne respecte pas les consignes*". En distinguant deux types de garanties (cf. paragraphe "Les justifications, les garanties", p. 18), on obtient le Tableau 3 dans lequel les consignes en situation de travail sont un type de consignes.

| | Consigne * | Consigne en situation de travail |
|---|---|---|
| garantie positive | Atteindre l'objectif annoncé par le prescripteur, réussir la tâche (e.g., pour consigne type "mode d'emploi" : être satisfait du produit) | Ne pas être réprimandé, ne pas s'exposer à des critiques officielles |
| garantie négative | Ne pas atteindre l'objectif annoncé par le prescripteur | S'exposer à des sanctions officielles |

* Le terme "consigne" inclut celui de "consigne en situation de travail".

*Tableau 3 : Types de garanties associées aux consignes et plus spécifiquement aux consignes en situation de travail*

On a vu qu'une recette de cuisine pouvait ne pas être une consigne si son objectif était un objectif d'apprentissage et non de réussite optimale. Considérons maintenant une recette qui serait une consigne. On pose qu'une recette de cuisine utilisée dans un contexte hors travail (e.g., préparation d'un mets pour des amis) ne comporte pas les mêmes garanties que cette même recette utilisée par la même personne en situation de travail (e.g., préparation d'un mets dans un restaurant).

La plupart des consignes ont un statut contractuel, voire juridique entre l'utilisateur et l'émetteur de la consigne. Les nombreux procès qui ont lieu aux Etats-Unis peuvent attester de ce statut (e.g., Helyar, 1992). Ce dont nous parlons ici est d'un autre niveau : il s'agit du contrat qui lie l'employeur et l'employé. Un utilisateur de produit ne s'engage pas à utiliser le produit qu'il a acheté, alors qu'un opérateur s'engage, de manière plus ou moins formelle, à remplir une mission qui peut, le cas échéant, être énoncé par un règlement ou une consigne. S'il ne respecte pas les consignes, l'employé peut s'attendre à voir son contrat de travail remis en cause. Par contre, un consommateur qui ne respecte pas les consignes risque de ne pas voir les objectifs promis par la consigne, atteints (i.e., garantie négative) mais il ne sera pas personnellement

exposé à des sanctions liées à sa profession. Dans l'exemple de la recette de cuisine, en cas de non respect de la recette, le cuisinier amateur s'expose à ne pas obtenir le mets annoncé par la recette, mais les garanties négatives ne concernent pas son contrat de travail.

Le cas des consignes qui renvoient à des lois (e.g., consignes en lien avec la responsabilité civile, consignes renvoyant au code de la route), des règlements, peuvent être, sous l'angle des garanties, rapprochés des consignes des situations de travail. En effet, elles peuvent comporter des garanties négatives dépassant la simple non-atteinte de l'objectif annoncé par le prescripteur.

### 3.2. Enjeux des consignes dans l'organisation

Les consignes en situation de travail s'insèrent dans une organisation. Les consignes ont alors des enjeux qui dépassent bien souvent les fonctions qu'elles remplissent. Bien que ces enjeux soient interdépendants, nous en distinguons quatre : des enjeux relatifs à la performance, à la responsabilité, à la formation et à la diminution de la variabilité interindividuelle (Veyrac, 1997). Ces enjeux peuvent servir de repères pour comprendre "ce qui se joue" dans l'organisation lors de la mise en place des consignes ou lors de leur remise en cause.

#### 3.2.1. Enjeux sur la performance

L'amélioration de la sécurité est un enjeu souvent évoqué comme par exemple par Guyot *et al.* (1996, p. 66) qui avancent à propos des grands systèmes que “Pour améliorer la sécurité de ces systèmes, la gestion des risques est principalement fondée sur l'encadrement de la conduite par des automatismes [...] et sur sa procéduralisation, remarquable par l'important cortège de règles, consignes, modes d'emploi, guides de conduite ou de gestion des situations qui accompagnent l'activité.”

Les consignes ont une fonction de guidage de l'action qui devrait permettre, en théorie, "d'éviter à l'utilisateur une activité de planification" (Hoc, 1987, p. 153) et d'atteindre des buts sans erreurs. Outre la "fiabilité humaine", les stratégies des opérateurs changeraient. Les stratégies "essai-erreur" laisseraient la place à une réussite immédiate, sans laisser la possibilité à l'opérateur de "tester pour voir".

#### 3.2.2. Enjeux sur les responsabilités, référents légaux

Il est de la responsabilité de l'encadrement de rédiger des consignes prévoyant le travail de manière réaliste et de celle de l'agent de les respecter. En cas de litiges entre encadrement et agent, les uns et les autres pourraient se référer aux consignes pour se défendre. On entend souvent dans les entreprises parler de "fonction parapluie" dans le sens où chacun peut "se couvrir" grâce aux règlements. Par exemple, un opérateur travaillant dans un secteur à hauts risques déclare “La consigne, c'est un guide et un parapluie.” (de Terssac, 1992, p. 160). Le contenu des règlements revêt alors une importance particulière mais cependant limitée : si les actions ou inactions des agents s'opposent au bon sens, le droit ne saurait les couvrir. En effet,

ce qu'on nomme en droit "l'intelligence des baïonnettes" est là pour rappeler qu'un texte de règlement ne dispense pas un citoyen ni d'exercer son propre jugement sur l'opportunité de l'application de ce règlement, ni de l'enfreindre dès que ceci s'avère nécessaire.

### 3.2.3. Enjeux sur la formation et les compétences

Dans l'hypothèse d'une exécution des consignes, l'encadrement peut s'aventurer à penser que les consignes permettront de diminuer les besoins en formation. La formation pourrait avoir tendance alors à "se déplacer", à opérer un glissement : on assiste à l'émergence de formation qui portent, non plus sur le fonctionnement d'un dispositif, ni même sur les conduites à tenir dans tel où tel cas, mais exclusivement sur des contenus relatifs à l'utilisation des consignes.
Quant aux opérateurs, l'information sur les actions étant rendue accessible, ils ne dépendent plus des formateurs, ils peuvent "s'autoformer", réactualiser leurs connaissances sur le contenu de leur choix, au moment de leur choix, y compris en dehors des horaires de travail …
Quelles sont les conséquences des ces enjeux sur les relations de pouvoir entre les acteurs ? Dans le cas où les besoins en formation sont estimés à la baisse par l'encadrement, où les formations basées sur des objectifs pédagogiques relatifs à la compréhension des justifications des actions sont abandonnées, on peut parler de perte de compétence. Toutefois, les consignes utilisées en formation permettent à chaque opérateur de se projeter dans l'action de manière relativement réaliste, elles ouvrent la possibilité de se former à la mise en œuvre de procédures.

### 3.2.4. Enjeux sur la variabilité interindividuelle

L'application des consignes pourrait conduire à l'homogénéisation des conduites des opérateurs.

♦ *Polyvalence, autonomie*

Selon la lecture par Clot (1995, p. 10) de données issues des dossiers statistiques sur les conditions de travail [2] “si 17,4 % des salariés en 1991 se "voient dire par leur supérieur ce qu'ils doivent faire" contre 21,8 % en 1987, simultanément, 50,3 % des salariés déclarent appliquer strictement les consignes en 1991 contre 43,9 % en 1987.” Les consignes seraient donc un relais de l'autorité hiérarchique, fréquemment utilisé. Ces tendances ne sont cependant pas confirmées par les données d'enquêtes plus récentes analysées par Pujalte et Cézard (1996). Au-delà des chiffres et des tendances, on retiendra des enquêtes citées que l'application de consignes est un aspect pris en considération dans les enquêtes sur les conditions de travail, souvent au titre d'indicateur du niveau d'autonomie des opérateurs.
De plus, admettre que des tâches puissent être exécutées par simple respect de consignes conduit à considérer les consignes comme facteur de déqualification des opérateurs. Chaque opérateur aurait les moyens d'exécuter de nombreuses tâches et ainsi la polyvalence

[2] (1994) Conditions, organisation du travail et nouvelles technologies en 1991, *Dossier statistiques du travail et de l'emploi*, 90, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Formation professionnelle, 328p.

augmenterait. Dans ces conditions, le pouvoir de l'encadrement augmenterait au détriment de celui des opérateurs, du fait de la perte du moyen d'échange important que constituent les compétences. A ce propos, il a déjà été montré que les opérateurs, afin d'augmenter leur autonomie vis-à-vis de hiérarchies, cherchaient à développer leurs compétences en se spécialisant (de Terssac, 1992) ; leur rationalité serait la spécialisation, et non l'interchangeabilité. Dans l'hypothèse d'un respect des consignes, les marges de manœuvre de l'opérateur se réduiraient, l'encadrement pourrait prévoir, dicter, maîtriser les actions des opérateurs. Toujours sous cette hypothèse, les opérateurs perdraient leurs compétences spécifiques, l'encadrement diminuerait les marges d'incertitude dont dispose les agents et augmenterait son pouvoir. Une hypothèse différente est posée par Segrestin (1996) à propos des normalisations mises en place dans le cadre des certifications "qualité". Pour ce sociologue, “le système qualité aurait [...] vocation à devenir le vecteur d'une nouvelle formule de «coopération encadrée», élevant le niveau des responsabilités concédées à chacun” (p. 296).
Retenons que les consignes, comme les normes "qualité", revêtent des enjeux lié à l'autonomie, aux qualifications, à la polyvalence des acteurs.

♦ *Initiatives*

Les consignes ou les "règles d'exécution" visent à “limiter l'improvisation” (de Terssac, 1992, p. 170). En formalisant, en codifiant à l'extrême les actions, l'absence d'initiative mettrait en valeur le rôle de l'informel dans la performance. C'est l'idée exprimée par Bercher (1996, p. 11) : “... la part d’informel est à la fois un risque de non-conformité, mais aussi une autonomie qui peut permettre de mieux réagir dans des cas imprévus et de faire progresser, soit l’écrit, soit la compétence de l’exécutant.” Dans le cas d'une formalisation poussée, la part de "plus-value" de l'opérateur disparaîtrait et les consignes resteraient figées.

Sachant que le travail réel n'est pas le travail prescrit, on peut dire que les enjeux cités ici ne sont pas nécessairement les fonctions des consignes. L'existence de ces enjeux caractérise les consignes en situation de travail. On aura noté que certaines consignes hors travail renvoient à des organisations et partagent ainsi certains de ces enjeux.

### 3.3. Définition des consignes en situation de travail

La définition préalable des consignes (cf. supra p. 13) n'est pas adaptée aux consignes en situation de travail car elle introduit la subjectivité de l'agent et ne porte pas la marque de l'obligation. L'objet de communication est ici une aide au travail produite dans le cadre officiel de l'entreprise. Elle possède un caractère injonctif : le prescripteur fait partie de l'encadrement et est en droit d'attendre de l'agent une application de l'action, une effectuation de la tâche, un ajustement du monde aux mots.

*Une consigne en situation de travail est un objet de communication officiel à caractère obligatoire, dont le respect et le non-respect renvoient au contrat de travail. Elle est rédigée par l'encadrement dans l'intention supposée par l'analyste du travail de faire réussir de façon optimale une tâche à un ou des opérateurs, dans un contexte particulier.*

Avec cette définition, la remise en cause de l'intention d'aider de la part du prescripteur est exclue. L'intention est supposée existante par l'analyste du travail. De plus, il n'y a pas de prise en compte du point de vue de l'opérateur quant à sa perception de l'intention du prescripteur de l'aider : nous postulons que les consignes que nous allons étudier sont suffisamment explicites sur cet aspect, c'est-à-dire que l'intention d'aide du prescripteur est perçue par tous les agents. Les consignes en situation de travail sont considérées dans cette recherche comme des aides au travail informationnelles officielles, à caractère obligatoire.

Les consignes en situation de travail sont ambivalentes dans le sens où elles ont un double statut : "un statut d'aide à l'activité et un statut de rappel de la règle prescrite par la tâche" (Cellier, 1997, p. 95). Elles constituent à la fois une source de repères et d'assujettissement, elles prescrivent et aident (Veyrac, 1997) ; il s'agit d'aides obligatoires.

La dimension de l'obligation, de support de la tâche des consignes, est récurrente dans les travaux d'ergonomie de l'activité[3] (e.g., Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg, & Kerguelen, 1991, p. 56 : "La tâche correspond à un ensemble d'objectifs assignés aux opérateurs et un ensemble de prescriptions, définies de l'extérieur pour atteindre ces objectifs particuliers. Suivant les cas, elle intègre plus ou moins la définition des modes opératoires, d'instructions, de consignes de sécurité." ; Hoc, 1987, p. 23 ; Noulin, 1992, p. 32 ; de Montmollin, 1995, p. 234 ; Leplat & Pailhous, 1978, p. 150). Elle va être détaillée dans le chapitre 2 qui cherche à donner des éléments de réflexion sur les représentations de la tâche.

## 4. Résumé du chapitre

Plusieurs disciplines ont défini les caractéristiques propres des consignes. En nous appuyant sur des travaux du domaine de la pragmatique, nous soulignons que les consignes visent à modifier le monde et non à le décrire, qu'elles sont émises par un prescripteur qui n'est pas le destinataire, et qui a, selon ce dernier, l'intention de faire réussir une tâche de manière optimale.

Les consignes se distinguent entre elles par leurs modalités de production, par les éléments qui les composent, par leurs modalités d'utilisation. En ce qui concerne les consignes en situation de travail, elles se distinguent par une de leurs composantes : les garanties. Pour ces consignes, les garanties mettent en jeu le contrat de travail ; les conséquences d'un respect ou d'un non-

[3] L'ergonomie de l'activité est "l'ergonomie qui se réfère à l'activité de travail et à son analyse" (Daniellou, 1996, p. 2)

respect de consigne ne s'arrêtent pas à la réalisation de la tâche, elles concernent également l'exposition à des sanctions officielles. Elles se distinguent également par des enjeux liés à l'organisation dans laquelle elles existent.

# Chapitre 2 : Les représentations de la tâche

Les consignes concernent la résussite d'une tâche. En situation de travail, cette tâche revêt un caratère prescriptif. Il important de préciser dans un premier temps les notions de tâche et de tâche prescrite.

Par ailleurs, on postule qu'une consigne, pour être exécutée, agit sur la représentation que l'agent a de la tâche. Cette notion de représentation de la tâche mérite également d'être précisée. Elle permettra de décrire les relations qui existent entre la tâche et l'opérateur, de mieux comprendre les activités psychologiques liées à la tâche et à l'utilisation de consignes.

Les liens entre les représentations, l'exécution et la tâche seront abordés à travers des cadres d'analyse centrés sur les écarts entre ces différentes composantes.

# 1. Définitions de concepts autour de la tâche

A quelle tâche fait-on référence dans notre définition des consignes ? Y a-t-il plusieurs définitions de la tâche : par exemple la tâche dont on parle lors de "l'analyse de la tâche" renvoie-t-elle à la tâche "assignée à l'opérateur" ? Loin de vouloir faire une analyse terminologique des concepts de tâche, quelques précisions et remarques concernant tour à tour la tâche, la tâche prescrite et les représentations de la tâche permettront de préciser notre définition de "consigne" et d'introduire des concepts complémentaires utiles pour comprendre les activités psychologiques intermédiaires entre la tâche prescrite et l'activité.

## 1.1. La tâche

### 1.1.1. Définitions

La tâche est “un résultat anticipé dans des conditions déterminées” (Guérin, Laville, Daniellou, , Duraffourg, & Kerguelen, 1997, p. 32), c'est “un but et des conditions d'obtention” (Hoc, 1987, p. 22).

Ces définitions semblent s'inspirer de la définition de Léontiev qui a été diffusée notamment grâce à un article de Leplat et Hoc (1983) : “Nous appelons tâche quelque chose d'un peu différent[4], un but donné dans des conditions déterminées.” (Léontiev, 1976, p. 96). On peut se demander si cette définition a été proposée dans une perspective ergonomique. En fait, cette définition ne se réfère pas exclusivement aux situations de travail, bien que Léontiev se soit “intéressé aux problèmes de l'ergonomie, à certaines questions posées par l'automatisation” (*op. cit.*, p. 2), et qu'il ait constaté l'apparition d'une division technique du travail ainsi que le fait que "certains hommes ont désormais des fonctions de productions fixées" (p. 98). L'objet de son ouvrage de 1976 est de défendre l'idée d'une nature socio-historique du psychisme humain contre une conception biologisante. Léontiev a contribué à préciser le concept de tâche en ergonomie. Notons que la psychologie soviétique a également enrichi le cadre d'analyse de l'activité (e.g., Savoyant, 1979).

Pour Le Ny (1992, p. 775), une tâche est une “situation dans laquelle une personne a un problème à résoudre ou un but à atteindre”.

Selon les trois définitions qui viennent d'être citées, la tâche aurait deux composantes : des conditions (ou situations) et des buts. Ces définitions sont complétées par d'autres par au moins deux grands types de précisions :

- des précisions sur les *conditions* de réalisation des buts en terme de contraintes, de moyens,
- des précisions centrées sur les *buts*, les objectifs, voire sur l'auteur de l'énonciation des buts ou résultats anticipés ; on parle de "réalisation de la tâche".

♦ *Précisions sur les conditions*

Pour Noulin, (1992, p. 32) la tâche recouvre “tout ce qui, dans l'organisation du travail, définit le travail de chacun au sein d'une structure donnée :

- les objectifs à atteindre [...],
- la manière de les atteindre, les consignes et procédures imposées,
- les moyens techniques mis à disposition (outils, machines),
- la répartition des tâches entre les différents opérateurs,
- les conditions temporelles du travail (horaires, durées),
- les conditions sociales (qualification, salaires),
- l'environnement physique du travail.”

Cette définition de la tâche annonce nombreuses autres définitions, notamment celles de Artigny, Poyet et Drozdz-Verly (1994) et celle de Berthet (1995). Elle rejoint la définition de tâche “au sens large” de Leplat et Pailhous (1978, p. 150) qui inclut consigne et dispositif : “les instructions ou consignes définissant les objectifs mais aussi éventuellement certaines modalités de fonctionnement (exécuter une pièce de telle dimension mais avec telle manière, tels outils) ; le dispositif, ensemble organisé des objets à prendre en considération pour la réalisation des objectifs assignés à l'opérateur”. Il s'agit là de l'ensemble des éléments dont il est tenu compte lors de l'analyse de la tâche. On notera que sous cette approche, les consignes sont considérées comme une composante de la tâche.

Le concept de tâche en langue anglaise est encore plus large que ceux que nous venons d'exposer puisque, selon Stammers, Carey et Astley (1990, p. 139), il comprend à la fois les exigences de la tâche, l'environnement de la tâche et la “task behaviour”. Cette dernière composante est l'équivalent de ce que nous désignons par "activité".

♦ *Précisions sur les buts*

Certaines définitions restreignent la tâche aux buts, aux objectifs, aux résultats anticipés.

Ces buts sont bien souvent décrits comme extérieurs à l'opérateur comme dans Leplat et Pailhous (1978, p. 150) : “La tâche au sens étroit, c'est l'objectif assigné au sujet - ce qu'il doit réaliser : ex : obtenir une pièce dans telles dimensions, remplir un formulaire, découvrir l'origine d'une panne, etc.”.

### 1.1.2. Places de la tâche dans les consignes et des consignes dans la tâche

Les définitions qui mettent l'accent sur les conditions *et* buts de la tâche y incluent les consignes ; quant aux définitions qui sont centrées sur les buts, elles amènent à préciser que les consignes informent l'opérateur, notamment sur ces buts. Cette double place des consignes dans la tâche se retrouve par exemple dans la définition de Noulin (1992, p. 32). Tout en affirmant que le terme de "tâche" recouvre les consignes, entre autres éléments du système de

[4] Léontiev se démarque ici de l'acception de tâche de Bernstein qui correspondrait à ce que Léontiev désigne par

travail, cet auteur indique que les consignes font partie des documents qui “définissent plus ou moins précisément les éléments qui composent la tâche”. Ainsi, les consignes définissent la tâche tout en la composant. Elles définissent des buts et des conditions tout en faisant partie d'un inventaire de buts et de conditions. Pour sortir du paradoxe, il faut certainement considérer qu'il n'y a pas une tâche, mais des niveaux de tâches. Les consignes définissent des tâches qui sont d'un plus bas niveau de généralité de contenu que le niveau des tâches qui englobe les consignes. De même, les métaconsignes définissent des niveaux de tâches plus élevés que ceux définis par les consignes. Dit autrement, des tâches sont incluses dans les consignes alors que d'autres tâches incluent des consignes.

Ces mises au point permettent de préciser notre définition de "consigne" : les réalisations de tâches que visent à aider les consignes sont des tâches de bas niveau par rapport à d'autres tâches comme celles de consultation de consignes. (Les métaconsignes aident à réussir des tâches de plus haut niveau qui, elles aussi, pourraient faire l'objet de consignes.) Les consignes traitent bien de tâches puisqu'elles définissent des buts et des conditions. Ce ne sont pas des tâches, elles visent à aider à leur réalisation, elles informent sur les buts et en cela informent sur les tâches.

En pratique, le concept de tâche sert à l'expression d'un point de vue : celui d'un cadre, d'un analyste du travail, d'un scientifique, d'un opérateur (Norman, 1983). La consigne est issue d'un point de vue sur la tâche, celui du prescripteur. La tâche à réussir dont traite la consigne est une tâche du point de vue d'un prescripteur. Précisons maintenant ce que recouvre cette tâche "prescrite" dont la consigne prétend informer l'opérateur.

### 1.2. La tâche prescrite

La tâche prescrite, “C’est la tâche conçue par celui qui en commande l’exécution.” (Leplat & Hoc, 1983, p. 52-53), “La *tâche prescrite* est définie a priori par le concepteur du système de travail, en termes de but à réaliser et de conditions d'exécution (portant sur les états intermédiaires, les opérations et le séquencement admissibles).” (Visser & Falzon, 1992, p. 35).

La tâche prescrite n'est pas obligatoirement exprimée par le biais de consignes mais nous considérerons que les consignes en situation de travail traitent nécessairement de tâche prescrite, et ceci quel que soit le niveau d'aide de la consigne et de son équilibre entre la volonté de "faire faire" et de "faire réussir". Les consignes en situation de travail traitent donc de buts à atteindre dans des conditions déterminées. Pour compléter notre définition (p. 29), nous pouvons préciser que les consignes en situation de travail visent à faire réussir l'atteinte de la tâche prescrite.

Signalons que dans cette recherche, pour désigner la tâche prescrite, nous utiliserons également les termes de "prescrit" et de "règles prescrites".

---

but.

La tâche prescrite est définie comme une tâche indépendante du sujet, externe et imposée à l'opérateur. Pour Guérin *et al.* (1991, p. 56) , la tâche “correspond à un ensemble d'objectifs assignés aux opérateurs et un ensemble de prescriptions, définies de l'extérieur pour atteindre ces objectifs particuliers”. A l'opposé, d'autres concepts de tâche, comme celui de tâche effective, renvoient à une tâche "interne" à l'agent. Ces derniers concepts permettent notamment de rendre compte de différentes relations entre tâche prescrite et opérateur ; nous les regroupons sous la notion de "représentation de la tâche".

## 1.3. Les représentations de la tâche

### 1.3.1. La tâche effective

L'analyse de la tâche prescrite fournit des éléments souvent utiles pour l'analyste du travail. Pourtant l'analyse de la tâche prescrite s'avère insuffisante pour comprendre le travail. Elle amène souvent à constater des écarts entre tâche et activité, des incohérences qui sont “bien insuffisants pour établir un modèle de l'activité” (Hoc, 1987, p. 23). Face à ce constat, un autre concept a été défini, il s'agit de celui de "tâche effective" (*op. cit.* ; Leplat & Hoc, 1983, p. 55).
La tâche effective est la "tâche correspondant à ce qu'il [le sujet] fait effectivement" (*op. cit.*). Ce sont "le but et les conditions effectivement prises en considération", un "modèle de l'activité", "le but et les conditions effectivement intériorisés par le sujet" (*op. cit.*, p. 56).
Cette notion ne nous paraît pas suffisamment précise dès lors que l'on tente d'opérationnaliser le concept de tâche effective dans une optique de compréhension des relations entre consigne et activité. Sous cette optique, au moins trois imprécisions peuvent être relevées.

PREMIERE IMPRECISION : LIEN ENTRE TACHE EFFECTIVE ET TACHE PRESCRITE

Les définitions de tâche effective renvoient à la fois à ce que l'agent *se donne à faire,* sans que ceci ait nécessairement une relation avec la tâche prescrite et à *ce qu'il comprend* de la tâche prescrite. Plus précisément, elles renvoient à ce qu'il se donne à faire comme dans la définition de tâche effective suivante : "but et contraintes que le sujet se donne effectivement" (Hoc, 1987, p. 23). Les définitions de tâche effective renvoient à ce que l'agent comprend de la tâche prescrite : “il s’agit d’une interprétation de la tâche prescrite” (Visser & Falzon, 1992, p. 35).
Cette première imprécision ne permet pas de rendre totalement compte des liens entre la tâche prescrite et l'activité.

DEUXIEME IMPRECISION : POINT DE VUE DE L'OBSERVATEUR ET POINT DE VUE DE L'OPERATEUR

La tâche effective est-elle issue de différents regards ? Elle peut être issue “du point de vue du sujet et de celui de l'observateur” (Hoc, 1987, p. 24). Pour Leplat (1991, p. 337), il s'agit du "modèle [de l'activité] pour l'analyste".
La tâche effective désigne des points de vue variés : parfois des composantes de l'activité décrite par un analyste, d'autres fois des composantes de la tâche exprimées par un agent, d'autres fois encore des composantes de la tâche rendues compte par un analyste mais issu du

point de vue d'un agent. Bien que les analyses du travail portent indéniablement la marque du regard de l'analyste, il nous semble important de préciser et fixer de quel point de vue on se situe afin ne pas avoir recours à des indicateurs de la tâche effective trop différents.

TROISIEME IMPRECISION : GENESE DE LA TACHE EFFECTIVE

En définissant la tâche effective comme ce que l'agent fait effectivement et comme "le but et les conditions effectivement prises en considération" (Leplat & Hoc, 1983, p. 56), la tâche effective est placée au niveau de l'activité. Mais s'agit-il de l'activité de l'agent avant l'exécution, en cours d'exécution ou après exécution ?

Cette question prend sens lorsqu'on cherche à savoir si l'agent exécute effectivement ce qu'il a prévu de faire. On sait depuis longtemps, notamment depuis l'invention de la psychanalyse et l'analyse des lapsus et autres erreurs (Freud, 1923), que les buts et conditions effectivement intériorisés ne correspondent pas toujours à l'exécution. Reason parle "d'actions non délibérées" (Reason, 1993, p. 30). La genèse de la tâche effective est alors importante à décrire pour comprendre l'activité et le rôle de la tâche prescrite. Semblant répondre à l'imprécision des aspects temporels de la genèse de la tâche effective, Poyet définit le concept de tâche actualisée (1990, p. 234). Par ailleurs et en relation avec ces aspects de genèse de la tâche effective, Hoc (1987, p. 23) définira deux autres concepts : celui de tâche initiale et de tâche finale.

### 1.3.2. Autres tâches

De nombreux concepts proches de celui de tâche effective peuvent être cités : “actor's private task” (Pepinsky & Pepinsky, 1961, cité par Hackman, 1969, p. 101), tâche "autogénérée" (“self-generated task”, Hackman, 1969, p. 113), “task redefinition” (*op. cit.*), “tâche redéfinie” (Poyet, 1990, p. 232 ; Leplat, 1997), “tâche réelle” (Cellier, 1990, p. 197). L'analyse des définitions de ces concepts, ainsi que les imprécisions du concept de tâche effective déjà soulevées, amènent à distinguer : (a) la tâche prescrite telle que l'agent la comprend, (b) de la tâche que l'agent se donne à faire, sans relation nécessaire avec la tâche prescrite. Précédemment (Veyrac, 1994), nous avons insisté sur cette distinction en utilisant les notions de "tâche comprise" et "tâche appropriée".

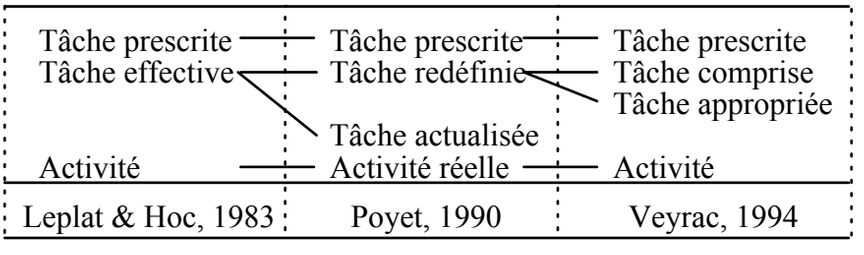



*Figure 2 : Mise en relations des quelques concepts de tâche*

Leplat (1997, p. 25) définit la "tâche pour l'opérateur" comme la “représentation qui correspond à la question "qu'est-ce que vous croyez qu'on attend de vous ?"”. Il s'agit donc de la tâche comprise que nous avons opérationnalisée par "Que vous demande-t-on de faire dans

(pour) telle situation ?" (Veyrac, 1994 ; Veyrac, Cellier, & Bertrand[5], 1997). La Figure 2 met en relation ces concepts avec des concepts précédemment définis.

### 1.3.3. Les représentations sous forme de règles

Plusieurs auteurs utilisent le terme de tâche pour parler des représentations de la tâche de l'opérateur (e.g., Leplat, 1997), d'autres préfèrent le terme de modèle de l'opérateur. La première option comporte un inconvénient : il est probable qu'il soit difficile pour les "ergonomes de l'activité", de surcroît francophones, de conceptualiser qu'une tâche puisse faire partie de l'activité. En effet, le terme tâche est souvent employé dans le sens plus réduit de tâche prescrite, comme l'écrit Maggi : “La tâche étant par définition prescrite ...” (1996, p. 644). Bien qu'ayant déjà nous-mêmes utilisé le terme de "tâche", nous préférons, pour la raison énoncée, désigner ces représentations par "règles comprises" et "règles autoprescrites". Par ailleurs, renoncer à l'utilisation de notions incluant le terme de "tâche" pour désigner précisément les représentations de la tâche comporte l'avantage de marquer plus explicitement une perspective théorique de modélisation de l'activité de l'agent plutôt qu'une perspective méthodologique d'analyse du travail.

La notion de règle à laquelle nous faisons référence peut être rapprochée des "règles verbales" que définit Chaiklin en 1984. Ces règles décrivent des plans pour la performance qui peuvent être appliquées à une classe de problèmes. Elles sont habituellement énoncées sous une forme concise et impérative. Leur concision permet la communication de connaissances procédurales générales de manière relativement aisée. Les règles verbales peuvent être une méthode d’instruction utile pour des tâches procédurales.

#### ♦ *Le statut des règles*

Le niveau d'analyse des règles définies ici est un niveau intra-individuel. L'approche est centrée sur les connaissances, elle ne cherche pas à appréhender l'aspect collectif des règles, contrairement à d'autres études (e.g., de Terssac, 1992 ; Falzon, Sauvagnac, Mhamdi, & Darses, 1997).

##### DES CONNAISSANCES DECLARATIVES SUR LES PROCEDURES

Nous postulons que les règles qui composent les représentations de la tâche ont le statut de connaissances et portent sur des procédures. Ce ne sont cependant pas des connaissances procédurales mais des connaissances déclaratives, c'est-à-dire des “connaissances factuelles” (Patrick, 1992, p. 49). George (1988, p. 105) distingue le mode de manifestation des connaissances du contenu des connaissances. Connaissances déclaratives et procédurales ne s’opposent guère sur leur mode de représentation, ni sur leur contenu. Les connaissances

[5] L'article Veyrac, Cellier & Bertrand (1997) exploite des données recueillies dans le cadre d'un DEA d'ergonomie (Veyrac, 1994) qui ne seront pas traitées dans la présente recherche.

déclaratives et procédurales s'opposent et se définissent sur leurs modes de manifestation. "Les connaissances déclaratives sont celles qui s'actualisent ou s'expriment dans le langage naturel ou un autre langage symbolique, et les connaissances procédurales dans l'activité finalisée." (p. 104). Par exemple "les connaissances déclaratives peuvent concerner des actions..." (p. 105). On pourra donc parler, avec George (*op. cit.*) de *connaissances déclaratives sur les procédures*[6].

ACCESSIBILITE DES REGLES

Il apparaît possible à l'analyste du travail d'accéder aux règles par une contribution verbale de l'agent. L'utilisation du langage pose la question de l'accessibilité des règles par l'agent. Léontiev (1976, p. 94) avance que "La production exige de plus en plus de chaque travailleur un système d'actions subordonnées les unes aux autres, et par conséquent un système de buts conscients". Sans partager son objectif de recherche phylogénétique de la conscience "primitive", notons qu'il poursuit en affirmant que les opérations et les conditions d'actions peuvent elles aussi entrer dans le domaine du conscient. Les règles de production "Si ... alors ..." ont été utilisées par les psychologues pour expliquer la nature de l'expertise et, dans le cas d'Anderson, également pour l'acquisition de l'expertise (Patrick, 1992).

Nous postulerons que les règles peuvent être, pour partie, accessibles à la conscience et, de manière provoquée lors d'un entretien, accessibles par le langage.

Ces règles qui composent les représentations de la tâche peuvent être indépendantes de la tâche prescrite.

♦ *Les règles comprises*

Par règles comprises nous entendons les connaissances déclaratives portant sur les règles prescrites.

***Les règles comprises sont les règles qui sont comprises par un opérateur comme étant les règles prescrites.***

Cette compréhension peut avoir eu lieu au cours de la formation professionnelle de l'agent, de ses prises de connaissance des consignes, des ordres donnés par des supérieurs hiérarchiques, etc.

Les règles comprises peuvent faire l'objet de différents taux de certitude de la part de chaque agent. Les agents sont plus ou moins sûrs de l'existence de telle règle dans la base de règle prescrite. Ce taux de certitude est une variable métacognitive dans le sens où elle concerne les connaissances que les agents ont sur leurs connaissances. Concernant la quantité de règles (pas nécessairement de règles comprises) dont dispose une personne, Patrick (*op. cit.*) relève un effet de l'expertise. Les experts ont un répertoire de règles plus grand que les novices, ces règles sont plus détaillées et plus précises.

---

[6] Il faut entendre ici "procédure" au sens de suite organisée d'actions (cf. § 1.1.1. "Concepts proches de "consigne"", p. 8).

♦ *Les règles autoprescrites*

En parallèle aux règles comprises, il peut exister un ensemble de règles que l'opérateur s'impose à lui-même, se prescrit. Ce sont des "autoprescriptions" que nous dénommerons également "règles autoprescrites".

Les règles autoprescrites sont des règles autonomes qui peuvent être rapprochées des "règles non écrites" définies par de Terssac comme “règles élaborées par les exécutants pour les distinguer des règles formelles explicites ou invisibles façonnées par l'encadrement” (1992, p. 112). Des différences essentielles existent pourtant, notamment du fait des différents niveaux d'analyse. L'auteur cherche à décrire les négociations, interactions, coopérations qui sous-tendent la production de ces règles. Ceci l'amène à caractériser la production de ces règles de "construction sociale" (*op. cit.,* p. 128), il avance que les règles non écrites sont négociées “au sein d'un groupe social” (*op. cit.,* p. 146). D'autres sociologues, comme Poirot-Delpech (1996), décrivent des écarts conscients au prescrit, dans des situations de travail d'équipe.

Notre approche des règles autoprescrites est une approche plus psychologique, elle s'appuie sur une analyse des conduites individuelles, qui plus est lors de situations de travail où les agents sont seuls face aux incidents à résoudre, et débouche par conséquent sur une caractérisation distincte.

Les règles autoprescrites sont, *selon l'opérateur*, des règles qui ne sont pas nécessairement des règles prescrites. Elles peuvent être, selon lui, en opposition aux règles comprises (i.e., “je ne suis pas d'accord avec ce qu'on me demande, je préfère chercher à atteindre un autre but”). Cependant, elles ne sont pas nécessairement en opposition, pour l'agent, avec le prescrit (i.e., “je ne connais pas ce qui m'est prescrit ; moi, dans telle situation, je fais ceci”). Il s'agit de règles pour lesquelles l'opérateur ne peut pas affirmer l'hétéronomie.

Remarquons que le concept de règles autoprescrites renvoie à l'idée qu'un opérateur s'assigne une tâche indépendamment de la tâche prescrite. Il s'agit de règles "intériorisées" qui peuvent être ou non identiques aux règles hétéronomes. Postuler l'existence de règles construites indépendamment de la tâche prescrite s'inscrit dans une conception de l'opérateur "acteur", comme le soulève Daniellou (1996, p. 9) “L’ergonome se réfère, à propos des opérateurs, à une vision de l’homme acteur de sa situation, qui se mobilise pour construire des modes opératoires pertinents, et pour construire, [...] d’autres normes d’interaction que celles qui résultent de l’organisation prescrite.”

Un exemple de ce type de règle pourrait être celui d'un automobiliste qui, à la condition "passage d'un feu tricolore du vert à l'orange", associerait l'action "accélérer", tout en affirmant “je sais bien qu'il est interdit de passer au feu orange, mais je passe quand même”, ou encore, “je ne connais pas le code de la route sur ce point précis, je ne sais pas exactement ce qui est prescrit ; "accélérer à l'orange", c'est la règle que je me donne”.

**Les règles autoprescrites sont des règles dont l'agent ne peut pas affirmer l'hétéronomie : soit par <u>méconnaissance</u> des règles comprises, soit pas <u>opposition consciente</u> aux règles comprises**.

## 2. Représentations de la tâche et activité

L'objectif de cette partie est de préciser la position des représentations de la tâche par rapport à l'activité. De même que Leplat (1997) positionne les tâches que se fixe l'agent dans l'activité, les représentations de la tâche et en particulier les règles comprises et les règles autoprescrites sont elles aussi éléments de l'activité. La Figure 3 l'illustre en articulant quelques éléments en interaction. Elle est la proposition d'un modèle d'analyse de l'activité intégrant les représentations de la tâche.

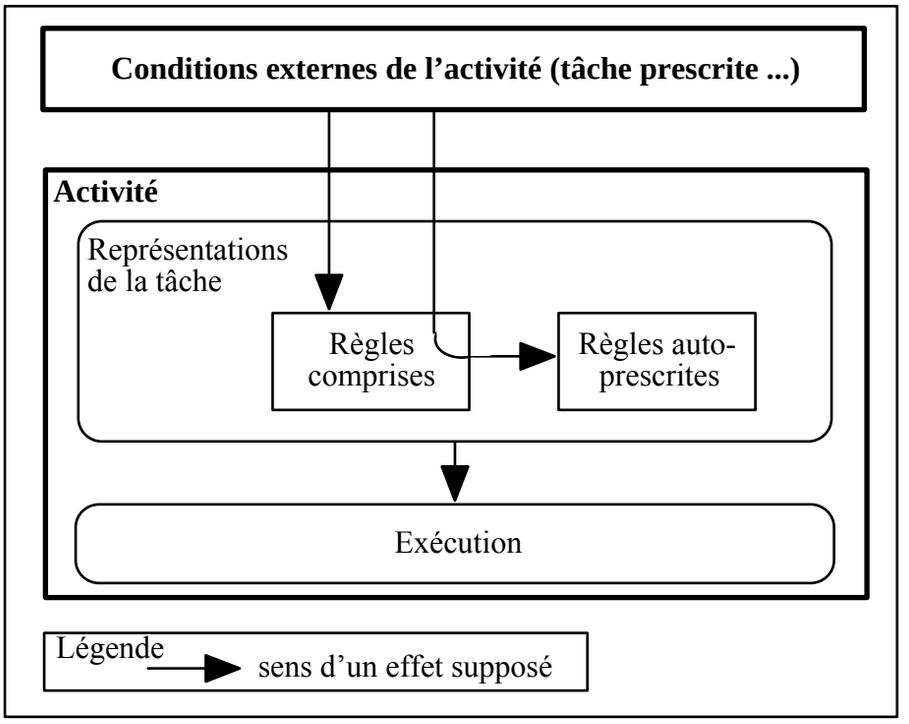



*Figure 3 : Partition du cadre d'analyse de l'activité*

L'activité ne se réduit pas au comportement, comme le pose la définition suivante sur laquelle nous nous appuierons "l'activité est ici entendue comme un ensemble de mécanismes observables (le comportement) et inobservables (régulation). Ce concept est proche de celui de conduite chez les piagétiens." (Hoc, 1987, p. 21). L'activité cognitive est une partie de l'activité. Le processus de redéfinition (que constituent ici les règles autoprescrites) apparaît, pour Hackman (1969), par la séquence d'activité qui intervient entre le moment où le sujet prend connaissance de la tâche et le moment où le travail devient effectif. Par conséquent, les éléments de la figure peuvent être en interaction en temps plus ou moins différé. Par exemple, les représentations de la tâche peuvent exister indépendamment de l'exécution.

Relevons que l'exécution désigne les actions mises en œuvre par un agent donné, pour une situation donnée. Elle n'est pas réduite à l'acception tayloriste, dénoncée par Hubault (1996), puisqu'elle dépend des diverses composantes des représentations de la tâche.

## 3. Analyses des écarts

Les écarts entre les différents éléments que nous venons de définir renvoient à différents termes tels que "inobservance", erreur, infraction, transgressions, prise de risque, faute, déviation, violation... ou encore appropriation, intégration, régulation.

Ces écarts peuvent être définis en fonction de différents cadres d'analyse de l'activité. Nous proposons d'examiner les écarts selon trois cadres complémentaires d'analyse successifs présentés schématiquement sur la Figure 4.

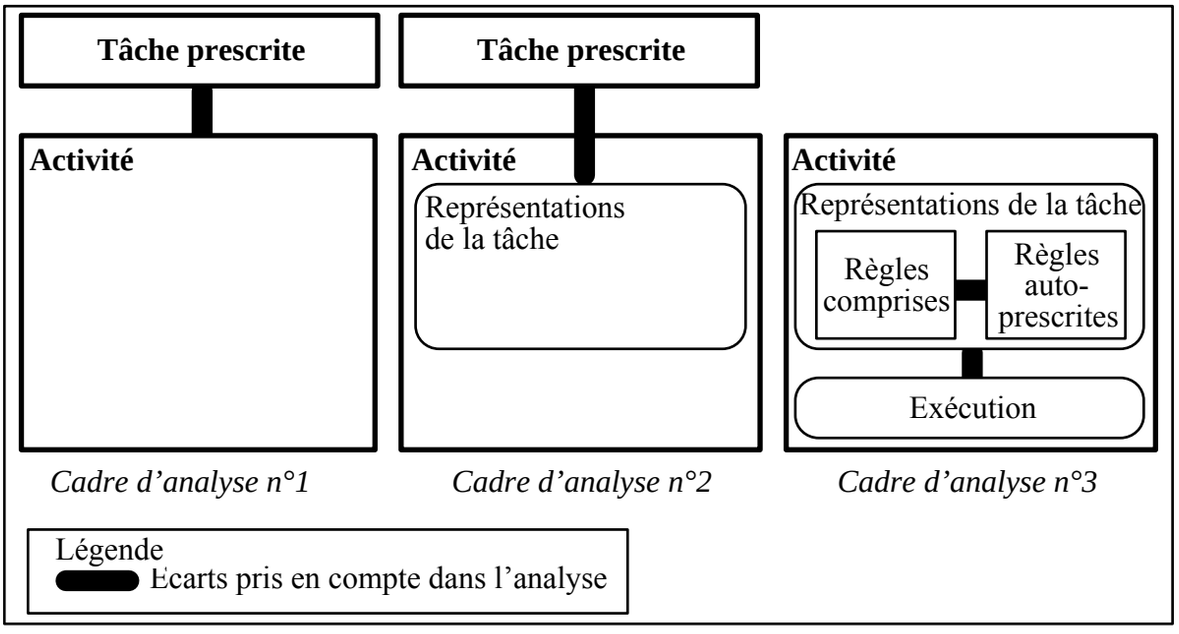



*Figure 4 : Schématisation des trois cadres d'analyse d'écarts développés.*

### CADRE D'ANALYSE N°1 : ECARTS ENTRE TACHE ET ACTIVITE

Une grande part de la littérature de l'ergonomie de l'activité distingue, voire oppose, tâche et activité. Ce cadre positionne épistémologiquement et méthodologiquement l'ergonomie de l'activité, il orienterait les pratiques de l'ergonomie.

### CADRE D'ANALYSE N°2 : ECARTS ENTRE TACHE PRESCRITE ET REPRESENTATIONS DE LA TACHE

Ce cadre précise les écarts entre tâche et représentations de la tâche, il est bâti sur l'opposition entre modèle de l'opérateur et modèle du prescripteur, il sert à comprendre plus finement les activités des agents en y intégrant leurs *points de vue*. Ce cadre permet d'aborder le fonctionnement cognitif de l'homme, notamment dans des situations de travail où le prescrit joue un rôle important de guidage de l'action.

### CADRE D'ANALYSE N°3 : ECARTS ENTRE DIFFERENTES COMPOSANTES DE L'ACTIVITE

Ce dernier cadre est centré sur l'activité des opérateurs, tout en faisant référence au prescrit par le biais des règles comprises, et en intégrant les éventuelles contradictions entre règles.

### 3.1. Ecarts entre tâche et activité

Il est probable que le constat d'écarts entre ce qui est prescrit et ce qui est réalisé dans les situations de travail remonte aux origines du travail. La théorisation des écarts est certainement plus contemporaine. En 1955, par exemple, Ombredane rapporte le cas d'un “ouvrier qui doit graisser son emporte-pièce toutes les 30 plaques environ”. Alors qu'un compteur indique le nombre de plaques, l'ouvrier ne l'utilise pas ; il se réfère à un indice auditif plus pertinent, car meilleur indicateur du moment adéquat au graissage. Ombredane et Faverge introduisent alors la notion de tâche formelle et tâche informelle (Leplat & Hoc, 1983). Leplat et Cuny (1977) proposent un cadre plus fin d'analyse du travail qui permet d'envisager le rôle de différents *facteurs dans les écarts* : les conditions externes telles les agencements de l'espace et les conditions internes telles que les expériences antérieures de l'opérateur pour la tâche donnée. Concernant les *objets des écarts*, de manière grossière, nous dirons que les éléments qui peuvent être contenus dans les consignes sont autant d'éléments de la tâche potentiellement divergents avec l'activité.

#### 3.1.1. Distinction des concepts de tâche et d'activité

La distinction des concepts de tâche et d'activité est importante en ergonomie de l'activité. Pour de Terssac et Maggi (1996, p. 88) c’est Ombredane et Faverge en 1955 qui ont procédé à un “renversement de perspectives” en distinguant tâche et activité. Hubault (1996, p. 104) parle de "discontinuité fondamentale". L'opposition est forte, la tâche semblant se définir par rapport à l'activité : “Ce terme [tâche] a pris une acception spécifique en ergonomie francophone, où il est opposé à Activité.” (de Montmollin, 1995, p. 233). Au niveau terminologique, l'opposition tâche et activité prend le pas sur l'opposition entre "travail prescrit" et "travail réel" (Noulin, 1992), la tâche étant définie comme “le travail prescrit par le concepteur” (Hubault, Noulin, & Rabit, 1996, p. 289). On parle également de tâche réelle, d'activité prescrite, d'activité réelle (Neboit, 1996a) ... Comme ne le montre pas la diversité du lexique utilisé, cette opposition tâche / activité nous paraît fédératrice.

##### CONSTAT ET REGULARITE DES ECARTS

Les écarts entre la tâche et l'activité ressemblent à un postulat central de l'ergonomie. “Le fait que le travail ne soit jamais simple exécution des consignes est une conviction partagée par quiconque a fréquenté "l'ergonomie de l'activité".” (Daniellou, 1996, p. 5). Pour Noulin (1992, p. 33) l'activité n'est "jamais le pur reflet de la tâche, elle n'est jamais pure exécution ; à tous les plans définis par l'organisation du travail se manifestent des écarts entre le prescrit et le réel". L'activité diffère “toujours de la "tâche", qui demeure une prescription théorique ; ce qui ne veut pas dire, bien sûr, qu'elle en est indépendante : la qualité de la conception du travail prescrit demeure un élément déterminant du coût de la réalisation du travail et de son efficacité” (*op. cit.*, p. 36). Pour certains auteurs, la nature même du travail présuppose la possibilité d'écarts. Par exemple, dans la définition du travail à laquelle de Terssac et Maggi (1996, p. 82-83) font référence, il est précisé que “Le travail est une action finalisée, structurée par des règles

qui définissent l'ensemble des obligations auxquelles sont soumises les personnes qui travaillent [...] le cadre d'action peut-être remis en cause s'il est estimé trop contraignant".

Notons que les écarts entre la tâche et l'activité n'est pas une donnée inéluctable. Ces écarts ne sont pas considérés comme systématiques comme le suggère la citation suivante "L'activité ne répond pas toujours aux exigences de la tâche prescrite" (Leplat & Hoc, 1983, p. 55). La définition même de la grève du zèle (e.g., "strict respect des procédures prescrites", Hubault *et al.* 1996, p. 289 ; Cellier, 1990 ; Girin & Grosjean, 1996) tend à montrer que les écarts peuvent être extrêmement réduits. La grève du zèle serait l'application des prescriptions, de toutes les prescriptions et rien que des prescriptions.

On relèvera que les écarts entre la tâche et l'activité ne sont pas systématiques pour tous les auteurs.

### ANALYSES DES ECARTS

"L'ergonomie pose l'énigme de l'écart entre le prescrit et le réel" (Berthet, 1995, p. 5). Cet écart fait l'objet d'analyses qui constituent une base importante de l'analyse du travail utilisée en ergonomie et en psychologie. Elles fournissent des repères pour comprendre le travail. Elles permettent également de montrer aux demandeurs qu'une prise en compte du travail réel est utile, notamment lorsqu'un changement est envisagé dans le système de travail. Pour Labille et Maline (1997, p. 719), cette démarche est "la force de l'ergonomie". Pour Leplat et Hoc (1983, p. 50) : "Toute analyse de situation dans une perspective psychologique amène à s'interroger sur les rapports entre une tâche et une activité : qu'est-ce qui est demandé au sujet, qu'est-ce qu'il cherche à faire, que fait-il effectivement et comment, et finalement quels sont les rapports entre ces questions ?". Entre la tâche et l'activité, Dejours y voit un "espace complexe" (p. 111, 1996). Un exemple de ces écarts est donné à travers une étude empirique (Valax & Cellier, 1992) où les écarts sont analysés en tant que tels. Les auteurs analysent les écarts entre tâche prescrite et tâche effective des ateliers. L'étude montre que la conception des outils de GPAO (Gestion de Production Assistée par Ordinateur) repose sur un modèle de l'atelier exécutant des plans d'ordonnancement. Ces plans ne sont pas exécutés pour plusieurs raisons identifiées : la complexité de la production qui n'est pas totalement prise en compte dans l'ordonnancement, l'impossibilité pour les outils de gestion de tenir compte des variabilités inter et intra-individuelles, la lenteur de ces outils, l'instabilité des caractéristiques temporelles. Une autre raison repose sur le fait que les données saisies pour procéder à l'ordonnancement ne sont pas toujours réalistes car utilisées à plusieurs fins comme par exemple la gestion des salaires. De fait, "Les écarts entre prévision et réalisation étant trop importants il [l'ordonnancement] ne peut pas assurer le guidage de l'action et l'atelier est amené à concevoir un plan adapté à la situation réelle." (*op. cit.* p. 131). L'activité, ou plus précisément la performance réalisée, diffère de la tâche ou plus exactement des objectifs donnés par le niveau hiérarchique supérieur. L'analyse de l'"espace" entre tâche et activité, l'analyse des écarts, repose sur des modèles nuancés du travail et de l'activité. Il s'agit de différents points de vue des analystes du travail sur ces écarts. De ces points de vue découlent différentes fonctions de l'analyse.

### 3.1.2. Points de vue sur les écarts

♦ *Points de vue sur le travail*

Chercher à comprendre l'écart entre tâche et activité présuppose une prise de position : Noulin (1992, p. 34) distingue le point de vue mécaniste du point de vue systémique. Nous appuyant sur les typologies complémentaires présentées par Hubault *et al.* (1996) et de Terssac et Maggi (1996), trois points de vue peuvent être distingués.

POINT DE VUE 1 : LA TACHE DETERMINE L'ACTIVITE

Ce premier point de vue postule un déterminisme de la tâche sur l'activité. C'est une vision mécaniste qui s'illustre avec la vision tayloriste du travail. Les écarts sont dus à l'opérateur, la tâche prescrite constitue la seule bonne façon d'atteindre le but ("the one best way"). Les écarts sont alors interprétés de deux manières : soit l'opérateur n'a pas été suffisamment formé à la tâche prescrite, soit il réclame une augmentation de salaire par ce comportement déviant. Pour le stakhanovisme, qui laisse une part d'initiative personnelle dans la recherche d'aménagement rationnel des postes et des modes opératoires, les écarts sont interprétables comme facteurs d'une meilleure définition de la tâche. Le point de vue mécaniste s'illustre en ergonomie, selon Noulin (1992), lorsque l'écart tâche / activité est imputé à une mauvaise conception de la tâche, à une prise en compte du fonctionnement de l'homme insuffisante. Sous cette approche, l'ergonomie a pour rôle "d'apporter les recommandations nécessaires à une conception adaptée au fonctionnement de l'homme" (*op. cit.* p. 34). L'homme est considéré comme “un exécutant dont il convient de respecter le mode de fonctionnement pour se donner les moyens de la fiabilité et de l'efficacité” (Hubault *et al.*, 1996, p. 290) .

POINT DE VUE 2 : POINT DE VUE ADAPTATIF

Selon le point de vue adaptatif, les écarts sont des ajustements dont l'activité est l'expression. Sous cette approche systémique, “L'ergonomie montre que les connaissances générales sur le fonctionnement de l'homme sont nécessaires mais non suffisantes pour comprendre comment il [l'homme] agit dans une situation particulière.” (Noulin, 1992, p. 34). L'activité est au cœur d'un système de travail dont les éléments sont en interaction ; la tâche, si adaptée à l'homme qu'elle puisse être, n'est pas un déterminant suffisant pour comprendre le travail, nombreux autres éléments interviennent (caractéristiques de l'opérateur, état physiologique, organisation du travail, environnement...). L'accent est mis sur la régulation, sur l'adaptation de l'activité à la variabilité, que celle-ci soit liée aux caractéristiques de l'homme ou à celles de la situation de travail. On pourrait dire que la tâche, en tant que définition précise du travail qui doit être fait, n'existe pas, puisqu'il est impossible de prévoir le travail dans ses moindres détails, du fait de la régulation opérée par l'activité. Hubault *et al.* (*op. cit.*) avancent que l'enjeu est alors pour l'organisation d'offrir “les moyens de maîtrise de la variabilité”.

Hubault *et al.* (*op. cit.*) distinguent un troisième point de vue qui a, quant à lui, des enjeux liés à la compatibilité entre le sens du travail pour l'entreprise et le sens du travail pour l'agent. L'activité est le reflet de l'histoire de l'agent. Cette histoire est “celle d'un sujet actif qui arbitre entre "ce qu'on lui demande" et "ce que ça lui demande"”. L'approche de Clot (1995) est donnée en illustration de ce point de vue. Celle d'Amalberti (1996) nous semble, notamment avec la notion de "compromis cognitif", se rapprocher de ce point de vue, de même que d'approches plus sociologiques qui tentent de comprendre l'appropriation du travail par les opérateurs (e.g., Bernoux, 1981).

♦ *Points de vue sur les écarts et intervention*

Pour Daniellou (1996, p. 6) le type de regard sur les écarts tâche / activité détermine, en partie, la pratique de l'ergonome. Il distingue plusieurs manières de considérer ces écarts : (a) soit comme "sources de difficultés pour l'opérateur", (b) soit comme d'importance mineure à côté d'autres déterminants, de la "capacité créatrice" dans les situations imprévues, de "l'activité de définition de ses objectifs par le travailleur lui-même", (c) soit encore comme une "problème de communication, voire de négociation" entre prescripteur et opérateur. A ces différents points de vue sur les écarts vont correspondre respectivement différents champs d'intervention possibles : réduire les écarts en améliorant la prescription, agir sur des déterminants qui dépassent la tâche ou encore "instaurer de nouvelles formes, de nouveaux espaces de confrontation".

Dans les situations de travail où la tâche prescrite est quasi-inexistante, où elle n'est exprimée qu'en termes de buts généraux à atteindre, l'analyse des écarts apporte peu. Par contre, dans les situations fortement procéduralisées, le paradigme "écarts entre tâche et activité" peut fournir un cadre où l'analyse des régulations, de leurs variabilités, est utile à l'intervention. En considérant que la tâche prescrite joue un rôle de repère dont les agents s'écartent, ou que les écarts constituent une contrainte pour l'agent, l'analyste pourra tirer profit du paradigme notamment pour réduire les écarts, concevoir une nouvelle tâche (cf. introduction de cette thèse). Dans ce cas, l'analyse des écarts n'implique pas une vision mécaniste de l'activité, elle ne nie pas non plus les liens forts entre tâche et activité. Il nous semble important de considérer que les ergonomes peuvent réguler leurs points de vue sur le travail en fonction de leurs perceptions de la variabilité des situations de travail. Par exemple, de Cherisey (1996), mais aussi de nombreux auteurs de travaux sur la fiabilité humaine dans les systèmes à risques, admettent qu'il est important de chercher à réduire au maximum les écarts tâche / activité. Pour eux, si les écarts sont admissibles, voire indispensables pour les situations courantes, ils sont par contre à réduire au maximum pour les situations dégradées. Pour des situations de contrôle des centrales électriques, de Cherisey (*op. cit.*) avance qu'en situation accidentelle, on considère que l'agent n'a pas le temps de comprendre, (aucune explication sur les justifications n'est donnée), “le conducteur surveille la température, l’état..., il n’a pas à identifier dans quelle

situation il se trouve. Avant TMI (accident nucléaire de la centrale Three Mile Island), il fallait choisir la bonne procédure ; suite à cet accident, on demande aux opérateurs d'appliquer des procédures sans qu'ils aient à diagnostiquer le problème. "L'approche par état" ne lui permet pas un diagnostic, l'opérateur ne répond pas à un problème, il doit se contenter d'exécuter les consignes."

Dans l'intervention, le point de vue sur les écarts n'est pas séparable de l'utilisation qui en est prévue par l'analyste. Analyser les écarts contribue certes parfois à comprendre le travail, mais également à légitimer le propre travail de l'ergonome. Tout semble se passer comme si l'analyse du travail réel sans référence au prescrit n'était pas toujours suffisamment convaincante, démonstrative, pour justifier l'intervention. Ainsi, le prescrit jouerait un rôle de légitimité pour l'analyste ; il joue également souvent un rôle de repère pour analyser le travail. Dévoiler des écarts entre le prescrit et le réel comporte des risques d'effets non souhaités. Loin d'ignorer ces effets, les opérateurs rendent souvent l'accès au travail réel difficile pour les analystes. En devenant témoin d'écarts aux règlements, l'analyste du travail se positionne comme "informateur". Ces informations qu'il collecte sur les écarts peuvent influer sur les relations de pouvoir entre les acteurs. Par exemple, le travail réel comporte des compromis qui traduisent une liberté autour des règlements dont les supérieurs hiérarchiques peuvent être responsables vis-à-vis d'autres supérieurs. L'analyse des écarts pose le problème des erreurs : par sa volonté de comprendre le travail, lorsque l'analyste utilise la tâche prescrite comme support de comparaison de l'activité, il prend le risque d'interpréter l'écart en terme d'erreur, l'erreur étant ici un écart à une norme, à ce qui aurait dû être fait (Leplat & Pailhous, 1973).

♦ *Les écarts et les erreurs*

Certaines définitions d'erreur se basent sur les écarts entre tâche et activité : "Dans une situation expérimentale, on définit comme "erreurs" une ou plusieurs catégories de comportements qui ont pour caractéristiques de ne pas atteindre le but fixé à la tâche" (Le Ny, 1992, p. 280). Des typologies d'erreurs se basent sur des typologies d'écarts entre tâche prescrite et exécution. Dans ce cadre, Neboit (1996b, p. 27) cite les "omissions, "commissions" ("invention"), oubli, confusion, action prématurée ou tardive...". A la réflexion, ces écarts se résument à des oublis, des rajouts (d'éléments existant dans le répertoire de la tâche prescrite, d'éléments opposés à celui attendu, d'éléments n'existant pas) et des aspects temporels du déroulement des actions. La "confusion", quant à elle, renvoie à une hypothèse sur l'origine psychologique de l'écart.

Il faut préciser pourtant que toutes les définitions d'erreur ne sont pas réduites aux écarts entre tâche et activité. Par exemple, les erreurs peuvent être définies au niveau strict de l'opérateur, comme dans la définition de Reason, Manstead, Stradling, Baxter et Campbell (1990) où l'erreur réside dans l'échec des actions planifiées pour atteindre les conséquences attendues par l'agent. La notion de raté (Norman, 1981) est également définie dans un cadre d'analyse plus

fin que celui de la comparaison tâche / activité. Leplat (e.g., 1990a) insiste sur l'importance de préciser qui, entre l'opérateur et l'analyste, porte un regard sur les écarts. Les erreurs pour l'analyste ne recouvrent pas les erreurs pour l'agent.
Ces dernières approches dépassent le premier cadre d'analyse et en pointent les limites.

#### 3.1.3. Limites du cadre d'analyse

Le cadre d'analyse peut être complété, par exemple, par la prise en compte de représentations de la tâche (e.g., Leplat, *op. cit.*). Il peut aussi être discuté, du fait notamment de l'évolution du prescrit. On considérant, comme Hale (1990), que les écarts évolueraient du fait de l'activité même qui influe sur le prescrit, l'activité réduirait les écarts. Hale décrit un processus de production des prescriptions basé sur la réduction des écarts tâche / activité. Certaines organisations produiraient des consignes à partir d'informations provenant de l'activité. Il serait pour elles important qu'à chaque situation corresponde une marche à suivre. Un complément, voire une correction des tâches s'opèrerait en fonction des nouvelles situations rencontrées par les agents. Ainsi le prescrit évoluerait-il dans le but de prévoir les situations de manière aussi exhaustive que possible, d'être plus réaliste et moins légitimement enfreint.
Dans ces conditions, la validité de l'analyse des écarts sur la durée est remise en cause. Par ailleurs, on peut penser que la recherche du réalisme du prescrit est lié à la fréquence de la tâche, les tâches rares ne pouvant pas faire l'objet de réajustements fréquents. Que l'analyste cherche ou non à réduire les écarts, il est difficile de les analyser dans des situations rares puisqu'il n'est guère possible d'analyser l'activité.
Que les situations soient rares ou pas, si on considère que les écarts entre tâche et activité sont liés à leurs natures respectivement différentes, l'absence d'écart n'est pas envisageable. Il s'agit alors certainement plus d'une impossibilité de comparaison entre tâche et activité que d'écart entre deux éléments comparés. Si la tâche est composée d'une description de but précis à atteindre (e.g., produire 10 pièces à l'heure) et l'activité réduite aux indicateurs de performance, il est aisé d'envisager une comparaison. Par contre, si la tâche est une suite d'actions peu précises, la comparaison sera moins aisée voire impossible.

Remarquons que dans le cadre présenté l'approche de la tâche est "objectivante" dans le sens ou la tâche semble être une donnée objective, indépendante de l'agent. De plus, les écarts entre la tâche et l'activité reposent principalement sur des écarts entre tâche prescrite et exécution. Pour comprendre plus finement le mécanisme de ces écarts, considérons l'activité dans sa dimension représentative et subjective.

### 3.2. Ecarts entre tâche prescrite et représentations de la tâche

Ce deuxième cadre d'analyse distingue les représentations de la tâche de l'exécution. De manière complémentaire au cadre d'analyse précédant, les écarts entre tâche prescrite et

exécution peuvent être décrits en procédant à des inférences sur des activités inobservables, telles que les représentations de la tâche.

On constate des écarts entre représentations du prescrit et prescrit : "Les objectifs intériorisés, ceux que l'opérateur s'assigne à lui-même, ne sont pas nécessairement identiques aux objectifs prescrits" (Noulin, 1992, p. 33). Il s'agit dans cette section d'aborder l'analyse des différences qui portent sur le contenu (telle ou telle action, telle ou telle condition) des règles prescrites et des représentations mentales. Auparavant, nous nous demandons qu'elles sont les différences des représentations de la tâche et des règles prescrites, du point de vue n'ont pas de leur contenu, mais de leur nature.

### 3.2.1. Comparabilité

Dans quelle mesure peut-on parler d'écarts entre objets de natures distinctes ? Peut-on comparer la tâche et l'activité ? Pour Hackman (1969), la tâche officielle et la tâche redéfinie sont toutes deux des tâches qui peuvent être décrites et différenciées selon les mêmes dimensions, bien qu'elles n'occupent pas les mêmes positions temporelles. Les tâches autogénérées, concept proche des règles autoprescrites par non connaissance de la tâche prescrite, consisteraient en un ensemble de stimuli et de consignes de même nature que la tâche prescrite (*op. cit.*, p. 114).

Qu'il s'agisse du prescripteur ou de l'opérateur, une tâche est le produit d'une activité, en l'occurrence, la mise à plat d'action, de condition. La comparaison de ces mêmes types d'informations ne comportent pas *a priori* d'obstacles. Elle ne préjuge en rien de la comparabilité des activités mises en œuvre par ces différentes personnes dont les objectifs diffèrent.

### 3.2.2. Transformation des représentations de la tâche

Pour plusieurs auteurs (e.g., Reason, 1993 ; Hale, 1990), les représentations de la tâche subissent des transformations. Ces transformations peuvent provoquer des écarts entre tâche prescrite et représentation de la tâche. Pour commencer à les décrire, nous nous appuyons sur quelques éléments de la théorie d'Anderson "Adaptative Control of Thought" (ACT), théorie fondée sur la distinction entre les connaissances déclaratives et procédurales puis, avec ACT*, sur les modalités de transition des connaissances déclaratives aux procédurales (Anderson & Fincham, 1994). Cette théorie a été l'occasion de description du processus de compilation. Ce processus est composé de deux types de transformation de règles : la procéduralisation et la composition. La *procéduralisation* rend compte des transformations qui sous-spécifient les règles générales. Il s'agit d'une transformation qui fige une particularisation. La répétition de l'application de la règle générale dans un contexte particulier est un facteur de cette transformation (Patrick, 1992). La *composition,* quant à elle, fusionne deux règles en une seule. Par exemple, à partir de deux règles "Si A, alors B" et "Si B, alors C", on obtiendra "Si A, alors C". Hale (1990) décrit des types de transformations de règles semblables à la procéduralisation.

Il distingue deux types de transformations liées à la pratique de l'opérateur : la *spécification* d'une règle formulée de manière générale (e.g., "Si transport de produits chimiques, alors C" devient "Si transport des produits 1, 2, ..., n, alors C") et la *détérioration* des éléments de la condition (e.g., "Si l'alarme s'éteint et que la vérification de A à F ne révèle aucun problème, alors C" devient "Si l'alarme s'éteint et que A n'est pas impliqué, alors C". Hale s'appuie plus encore sur le couple condition - action pour décrire les transformations. Il avance que pour des règles qui avertissent d'exceptions, il est plus important d'insister sur les conditions que sur les actions à exécuter. Ce qui importe pour éviter les transformations, ce serait de mémoriser la condition de la règle prescrite. Par contre, en ce qui concerne des règles où les actions pourraient être transformées, ce sont les justifications qui doivent être renforcées et explicitées. On retiendra que la distinction entre condition et action permet une analyse des transformations des règles notamment en terme de spécification, mémorisation des conditions et des actions.

Selon Hale (*op. cit.*), les transformations ont beaucoup de chance d'apparaître quand les conséquences du non-respect de la règle ne sont pas immédiatement perceptibles. Dans les environnements où on s'attend à de la curiosité et de l'inventivité de la part des opérateurs, on s'attend aussi à ce que les règles soient testées et que, par exemple, quelques éléments des conditions des règles soient transformés. Cet auteur propose des solutions pour remédier aux transformations des règles. Il suggère des discussions régulières sur l'adéquation des règles pour aider les gens à intérioriser les règles et ne plus les considérer comme imposées. Il note la possibilité au cours de ces discussions de découvrir (a) des moyens de remplacer les règles sans aller contre la sécurité, (b) des explications des justifications (des parties "pourquoi") des règles et risques liés à leur transformation. Il suggère une référence fréquente aux règles. Ces recommandations semblent répondre aux facteurs d'apparition de transformations suivants : manque de concertation pendant la conception des règles, manque de bien-fondés des règles, manque d'explication sur les justifications et enjeux sécuritaires des règles, problème de mémorisation des règles.

### 3.2.3. Typologie des écarts

Outre les aspects temporels du déroulement des actions, on a vu que les écarts entre tâche prescrite et exécution pouvaient se résumer à des omissions et des rajouts. De manière plus fine, une typologie comportant cinq types d'écarts entre représentations de la tâche et tâche prescrite a été proposée (Veyrac *et al.*, 1997b). Le Tableau 4 reprend cette classification.

| Type d'écart | Consigne | Représentation de la tâche |
|---|---|---|
| **Oubli**<br>Une condition et/ou une action sont oubliées par l'opérateur. | | |
| - Oubli d'action | Si C faire A1 et A2 | Si C alors faire A1 |
| - Oubli de condition | Si C1 et si C2 alors faire A | Si C alors faire A |
| **Rajout**<br>Une condition et/ou une action sont rajoutées par l'opérateur. | | |
| - Rajout d'action | Si C alors faire A | Si C alors faire A1 et A2 |
| - Rajout de condition | Si C alors faire A | Si C1 et si C2 alors faire A |
| **Contradiction**<br>Alors qu'on demande à l'opérateur d'effectuer l'action A, il exécute le contraire de A. | Si C alors faire A | Si C alors faire inv(A) |
| **Inversion de séquence**<br>L'ordre d'exécution des actions est inversé. | Faire A1 puis faire A2 | Faire A2 puis faire A1 |
| **Modulation**<br>La rigidité de la règle est modifiée par un changement des paramètres de la condition ou de l'action. | Faire A toutes les n min.<br>Si C alors faire A d'intensité n | Faire A toutes les n+10 min.<br>Si C alors faire A d'intensité n+1 |

*Tableau 4 : Typologie des écarts répertoriés entre le modèle prescrit (consigne) et le modèle de l'opérateur (Veyrac, Cellier, & Bertrand, 1997)*

Cette typologie comporte l'inconvénient de ne pas être constituée de classes toujours exclusives. Par exemple, les contradictions peuvent être considérées comme des oublis d'action et des rajouts d'action. Par ailleurs, les inversions de séquence ne sont pas de même nature que les autres écarts et peuvent par conséquent se superposer aux autres caractéristiques. Une typologie différente est proposée : elle permet de caractériser les écarts de manière exclusive (Tableau 5). Il s'agit de distinguer trois types de règles :

- les règles comprises qui correspondent à la règle prescrite (les règles comprises prescrites),
- les règles prescrites qui sont omises,
- les règles comprises qui ne sont pas prescrites (les règles comprises non prescrites).

Pour ce troisième type d'écarts, on distingue des écarts qui portent (a) sur les conditions, (b) sur les actions, (c) sur les deux. Les deux premiers cas sont subdivisés selon qu'il s'agit d'un écart "opposé" (dans l'acception de "contradiction" précédemment défini), ou d'un écart "modulé", c'est-à-dire différent mais non opposé. Le dernier cas est appelé "règle surajoutée". Il s'agit des règles comprises qui diffèrent des règles prescrites sur les conditions et sur les actions.

| Comparaison règle comprise / règle prescrite | Type de règle comprise |
|---|---|
| Règle comprise = Règle prescrite | Règle comprise prescrite |
| Règle comprise = ∅ | Règle comprise inexistante |
| Règle comprise ≠ Règle prescrite | Règle comprise non prescrite<br>Action opposée<br>Action modulée<br>Condition opposée<br>Condition modulée<br>Règle surajoutée |

*Tableau 5 : Typologie des règles comprises en fonction des écarts entre les règles comprises et les règles prescrites*

Notons que les oppositions, comme pour la typologie précédente, dépendent du type des règles prescrites. Par exemple, les conditions opposées ne peuvent être relevées que dans les cas où une condition inverse peut être définie (e.g., si le bouton est sur "ON" vs. s'il est sur "OFF").
Par ailleurs, il est important de ne pas confondre cette typologie avec une typologie des écarts tâche prescrite / exécution qui comporte une potentialité d'écarts plus riche. En effet, cette typologie élude par exemple les erreurs de type "ratés", les répétitions d'action, etc.

### 3.2.4. Facteurs influant sur les écarts

Dans les situations expérimentales, des écarts entre consigne expérimentale et représentations de la tâche ont déjà été relevés, notamment à propos du problème de la tour de Hanoï où les sujets introduisent parfois des contraintes qui ne sont pas données par les règles du jeu (Richard, 1982). De même, Visser et Falzon (1992, p. 35) notent que l'interprétation de la tâche prescrite peut donner lieu à des écarts de type “ajout de contraintes supplémentaires”. Bien que de nombreuses études s'intéressent aux régulations entre tâche et activité, les origines de l'apparition chez certains sujets, pour certaines tâches, de ces écarts ont fait l'objet, à notre connaissance, de peu de travaux empiriques. Des recherches sur les situations de travail (e.g., Herry, 1987) attribuent les écarts à des divergences de logiques, à un manque de cohérence entre logique de l'opérateur et consigne.

#### EXPERIENCE ET COMPETENCE PROFESSIONNELLE

L'expérience des agents jouerait un rôle dans l'apparition d'écarts. Hackman (1969, p. 119) avance que si le niveau de compréhension de la tâche et celui d'acceptation de la tâche par l'agent sont bas, il y aura certainement des écarts importants entre la tâche prescrite (“objective task”) et la tâche redéfinie. Dans ce cas, les besoins et valeurs particuliers que l'agent affecte à la situation et l'impact de ses expériences passées dans des tâches similaires joueront un rôle déterminant sur la tâche redéfinie. De plus, Reason (1993) insiste sur l'importance pour l'analyste de bien connaître la tâche et la formation de l'opérateur pour pouvoir mieux comprendre ses erreurs. Il souligne l'intervention probable de la fréquence de rencontres antérieures de la situation. Dans une étude précédente (Veyrac *et al.*, 1997b), nous avons pu mettre en évidence que les représentations de la tâche comportaient plus de rajouts pour les situations fréquentes que pour les situations plus rares. Soulignons que cette étude examinait la

fréquence moyenne de rencontres de la situation et perdait donc l'information sur la fréquence de rencontre propre à chaque agent, à chaque écart.

Le rôle de l'expérience sur les écarts est intéressant dans la mesure où les tâches sont suffisamment rares pour que les effets de régulations lors de l'activité soient préoccupants et non connus. S'il s'agit de situations rares, on peut penser que l'expérience, même si elle ne porte pas sur la tâche, peut jouer un rôle grâce notamment aux possibilités offertes par le transfert analogique de procédures. L'expérience est souvent corrélée avec l'ancienneté ; le rôle de la durée qui sépare la formation à la règle prescrite et le moment d'activation est à prendre en considération si on se situe dans une perspective théorique de "l'extinction de la trace mnésique".

### 3.3. Ecarts entre différentes composantes de l'activité

#### 3.3.1. Ecarts entre règles comprises et règles autoprescrites

Analyser les écarts entre règles comprises et règles autoprescrites pose la question de la conscience des écarts. Pour ce faire, il est nécessaire de distinguer au moins deux types de règles autoprescrites :

- des règles autoprescrites *en opposition consciente* avec la tâche prescrite : le cas où l'opérateur affirme que sa règle est en opposition avec une règle comprise correspondante ;
- des règles autoprescrites par *méconnaissance* des règles comprises : les cas où l'opérateur ne peut pas affirmer que sa règle s'oppose à la tâche prescrite.

Pour ces dernières règles autoprescrites, la question de la conscience des écarts est réglée par le fait que les agents sont conscients de ne pas être clairvoyants (i.e., conscients) des écarts.

Ci-après ne sont abordés que les écarts entre les règles que l'opérateur pense prescrites et les règles qu'il se donne à exécuter et dont il est conscient qu'elles s'opposent aux premières. Ces écarts correspondent à plusieurs dénominations dans la littérature : violation (i.e., "déviation délibérée", Reason, 1993, p. 266), volonté de non respect (de Brito & Veyrac, 1997). Ils ne correspondent pas nécessairement au fait de ne pas respecter. Il s'agit précisément du fait de vouloir ne pas respecter les règles qui sont comprises comme prescrites.

♦ *Distinctions entre violations, erreurs, prise de risque et sabotage*

Un écart entre une règle comprise et une règle autoprescrite se distingue d'une erreur et d'une prise de risque. Une violation révèle une intention d'enfreindre le prescrit, intention qui n'est pas nécessaire à l'acception d'erreur. Au niveau empirique, les travaux de Reason *et al.* (1990) tentent de montrer que les violations et erreurs ne sont pas de même nature. Ils mettent en évidence des différences entre ces deux types d'écarts au moyen d'un questionnaire soumis auprès de plusieurs centaines d'automobilistes. Ils montrent notamment que les violations, contrairement aux erreurs, déclinent avec l'âge. En matière de situation à risque, on peut

rapprocher les violations des prises de risque. Des différences existent pourtant puisqu'à la différence des violations, les prises de risque supposent la connaissance d'un risque, la conscience d'une probabilité élevée de conséquences néfastes. Lorsque l'intention d'enfreindre le prescrit est accompagnée d'un désir de faire du tort à quiconque y compris à soi-même, il s'agira de sabotage et d'un cas particulier de violation que nous n'aborderons pas davantage.

♦ *Les facteurs d'apparition de ces écarts*

Plusieurs origines à ces écarts sont avancées. Certaines dépendent fortement du travail comme celles citées par Hoc (1996, p. 159) : “économie, confort, satisfactions d'exigences prioritaires, etc.”. D'autres renvoient à des facteurs plus indépendants de la tâche comme les caractéristiques stables des personnes.

⇒ Estimation du coût par l'opérateur

Pour Battmann et Klumb (1993), le cadre d'analyse de "l'économie du comportement" peut expliquer les violations et les conduites de respect de règles. D'autres auteurs (i.e., Wogalter, 1994) expliquent les violations par ce même cadre d'analyse lié à l'optimisation de la relation coût/gain pour l'opérateur. Selon ce cadre, l'homme tente d'optimiser l'efficacité de ses comportements dans les limites définies par les contraintes internes et externes. L'optimisation dépend outre du répertoire de ressources disponibles, des capacités de l'opérateur à évaluer l'efficacité de traitements alternatifs. Sous ce point de vue, le respect des règles n'est pas dû à leur bien-fondé mais au fait que les enfreindre est jugé plus coûteux que de les respecter. Les règles qui ne vont pas dans le sens d’une optimisation des actions de l’opérateur seront probablement enfreintes. Les violations seraient le résultat du conflit entre la tentative d’optimisation individuelle et les prescriptions organisationnelles.

LA FORCE DES CONTRAINTES

La faiblesse des contraintes d'une règle est propice à l'infraction. En effet, le cadre d'analyse de l'économie du comportement prévoit que lorsque l'infraction d’une règle a des effets négligeables sur l’ensemble des tentatives d’optimisation du comportement, la règle sera violée. Seules les contraintes fortes qui influencent notablement l’échange de fonction individuelle (coût/gain) sont efficaces. Une étude de Klumb (1991, citée par Battmann et Klumb, 1993) va dans ce sens : elle montre que des violations du code de la route par des cyclistes peuvent être ramenées à deux catégories : violations pour "éviter un effort", violations pour "éviter un danger". Ces violations apparaissent quand les contraintes ne sont pas suffisamment fortes, en l'occurrence, lorsqu'il y a peu de danger et de risque de réprimande par rapport aux gains certains.

LES SUBSTITUTIONS NON OPTIMALES

Lors de la substitution des actions, c'est-à-dire du choix entre des actions alternatives jugées non prescrites, il peut arriver que les opérateurs en sous-optimisent les répercussions. Battmann et Klumb (*op. cit.*) avancent qu'il est fréquent de négliger les effets négatifs à long terme au

profit de gains immédiats. Ils soulignent alors l'importance de l'information sur les effets périphériques et effets à long terme des différentes actions de l'opérateur.

LES QUALITES DU FEED-BACK

Un des facteurs d'apparition des écarts identifié par Battmann & Klumb (*op. cit.*) est lié au feed-back. C'est un aspect important pour l'optimisation des actions dans les systèmes complexes. Selon les auteurs, la probabilité d'apparition de violations augmente lorsque le taux de feed-back externe (produit par l'environnement) est bas et que le feed-back d'une action discrète est différé ou ambigu, ou lorsque les feed-back internes (générés par l'individu même) et externes, ou externes provenant de sources différentes, divergent. Battmann et Klumb recommandent un feed-back immédiat, non ambigu, facile à percevoir.

⇒ Contradictions entre les règles prescrites

Intégrées dans le cadre d'analyse de l'économie du comportement, les contradictions entre règles sont relevées par de nombreux autres travaux (e.g., Benoit-Leenhardt, 1996 ; Berthet 1995). Ces contradictions peuvent résulter des différents niveaux organisationnels impliqués dans les règles. On oppose souvent la sécurité et la productivité, deux objectifs fréquemment contradictoires. Battmann et Klumb (*op. cit.*, p. 41) avancent que des règles de classes supérieures déterminent, en cas de règles conflictuelles, celles qui doivent être négligées. Nous remarquons que ces règles n'existent pas très explicitement pour tous les cas de conflits.

Outre les cas de règles officielles conflictuelles, les règles véritablement attendues par la hiérarchie peuvent s'avérer en contradiction avec les règles officielles. Chabaud et de Terssac (1987, p. 308) puis Leplat (1990b, p. 144) opposent les tâches explicitement affichées ("explicitly or official presented task") et les tâches implicitement attendues ("implictly prescribed task"). Pour de Terssac et Reynaud (1992), il y a une incohérence dans les règles prescrites due au fait que ce qui est prévu ne correspond pas à ce qu'il faut appliquer pour satisfaire aux objectifs fixés.

La règle prescrite comporte une ambiguïté car bien que décrivant précisément les actions à exécuter, une règle attendue peut y être associée, règle qui laisse une marge de manœuvre à l'opérateur (de Terssac & Reynaud, 1992 ; Benoit-Leenhardt, 1996). Si la règle attendue correspond à la règle autoprescrite et à l'exécution, et non à la règle prescrite, on est en présence d'un cas de violation qui peut toutefois satisfaire la hiérarchie, comme dans l'étude rapportée par Chabaud et de Terssac (*op. cit.*).

⇒ Perception de contradictions

Les agents peuvent percevoir le fait qu'il existe plusieurs prescripteurs qui n'ont pas tous le même point de vue sur le prescrit. Les prescripteurs peuvent avoir des points de vue diversifiés du fait de leurs positions hiérarchiques différentes, ce qui est propice à des contradictions dans la tâche prescrite. Comme le souligne de Montmollin (1995), si les consignes traitent de tâches prescrites, ces dernières ne sont pourtant pas exclusivement exprimées à travers des consignes : d'autres supports tel "l'interrogation de la hiérarchie" permettent d'analyser les tâches

prescrites. Au travers de discussions, formations, réunions, etc. il est possible que les agents se représentent le prescrit comme potentiellement contradictoire. Nous avançons que la perception de telles potentialités de contradictions (et non de contradictions effectives) peut produire un rejet des règles comprises de la part de l'agent et la formation de règles autoprescrites.

⇒ Complexité des règles et rôle des expériences

A partir d'une analyse de l'apprentissage du fraisage, Léon (1965) montre que les règles formelles qui sont récitées correctement par des élèves, peuvent être substituées par des "règles inventées", règles qui s'avèrent souvent inefficaces. Ces règles autoprescrites sont cognitivement moins coûteuses à appliquer que les règles comprises et sont issues d'expériences motrices. Les élèves disent être “rebutés par la complexité des opérations intellectuelles exigées par les instructions” (p. 192). Selon l'auteur, c'est grâce à des expériences motrices du fraisage éprouvées lors de quelques exercices successifs, qu'ils inventent des règles. Léon constate que ces substitutions de règles sont formulées “d'une manière homogène par la grande majorité des élèves” (p. 192). Les expériences kinesthésiques pourraient donc être un facteur d'apparition d'écart entre les composantes de l'activité. On notera que c'est l'estimation par les élèves de la complexité des règles prescrites qui déclenche, selon ces exemples, ce processus de substitution.

Outre les aspect moteurs, l'expérience est parfois facteur de violation. Par exemple, pour Battmann & Klumb (1993, p. 43), lors d'une tâche sur un système technique, les expériences antérieures similaires rencontrées par l'agent sur ce système peuvent amener à des négligences. Du fait du constat d'absence d'échec et de la croyance que les règles autoprescrites sont adaptées, l'opérateur va continuer à appliquer des règles autoprescrites différentes des règles comprises.

⇒ Perception de l'importance du contexte de production et de la subjectivité de la tâche

Les consignes sont le produit de l'activité des prescripteurs, c'est l'expression de leurs représentations qui est datée et contextualisée. La tâche peut être replacée en tant que production humaine et non en tant qu'objet intrinsèque, indépendant d'une représentation et d'un contexte de production. Nous avançons que les agents peuvent, éventuellement, se représenter le prescrit en s'appuyant sur ce modèle. C'est l'idée que défend Clot (1995, p. 213) : “Qui travaille n’a cesse de décrypter, derrière la figure lisse de la prescription, la globalité de l’expérience sociale qui s’est soldée par ce compromis.” Les agents peuvent percevoir l'inexistence d'une tâche indépendante d'un contexte d'énonciation. Par exemple, ils peuvent percevoir que tel rédacteur a rédigé telle consigne suite à un accident et à une injonction d'un tribunal. Ce modèle de la subjectivité de la tâche amène probablement les opérateurs à relativiser la réalité et la pertinence universelle de la tâche telle qu'elle est prescrite. Par conséquent, cette perception peut constituer un facteur d'écarts entre règles comprises et règles autoprescrites.

D'autres facteurs, non cités ici, ont été identifiés par des travaux empiriques. Par exemple, les travaux de Reason *et al.* (1990) montrent un effet du genre des personnes : les hommes ont des scores de fréquence de violations plus élevés que les femmes. Leplat (1997) relève des facteurs liés aux compétences des agents. Un agent qui ne sait pas faire ce qui est demandé redéfinira la tâche. Enfin, il faut citer l'estimation par l'agent de la cohérence des règles qui l'amène à remettre en cause le prescrit, tel qu'il le perçoit (Degani & Wiener, 1994).

### 3.3.2. Ecarts entre représentations de la tâche et exécution

Dans une recherche sur l'élaboration des règles par l'enfant, Piaget (1992) distingue la "pratique de la règle" qu'il définit comme la manière d'appliquer effectivement la règle et la "conscience de la règle" définie comme la manière de se représenter le caractère obligatoire, sacré ou dérisoire, l'hétéronomie ou l'autonomie propre aux règles. Il apparaît clairement qu'exécution et représentation de la tâche ne sont pas confondus.

Les connaissances sur la tâche ne garantissent pas leur mise en œuvre, les connaissances déclaratives sur les procédures ne sont pas des connaissances procédurales. Les connaissances de l'agent sur la tâche prescrite ou ses règles autoprescrites ne suffisent pas pour que l'exécution y corresponde, il ne suffit pas d'avoir une intention d'action pour que l'action corresponde à cette intention. Nombreux travaux cherchent à catégoriser ces écarts et à en identifier les causes (e.g., Norman, 1981 ; Reason, 1993). Notons que distinguer règles prescrites et règles autoprescrites peut permettre d'enrichir les typologies proposées par ces travaux en introduisant des conflits entre ces deux types de règles lors de leur activation pour agir (si l'exécution d'une règle comprise s'effectue alors que l'intention de l'agent est d'exécuter une règle autoprescrite, l'écart ne se réduit pas à un problème attentionnel).

C'est l'expression par le sujet de ces différentes règles qui permet de saisir cette distinction. La comparabilité de ces expressions avec l'action n'est cependant pas sans poser problème, comparer des éléments du niveau de l'action à ceux du niveau des représentations pose la question de la comparabilité de leur nature.

Si la comparabilité des règles comprises, des règles autoprescrites et des règles prescrites pose peu de problèmes du fait de leur nature commune (expression de connaissances sur des tâches par des personnes), il n'en est pas de même pour la comparabilité entre ces composantes de la représentation et les composantes de l'action. Dans ce travail, nous centrerons l'analyse sur les écarts entre niveaux de représentations et examinerons l'exécution non en termes d'écart, mais en termes d'effet des consignes sur l'activité. C'est dans le chapitre suivant que ce dernier aspect sera développé.

## 4. Résumé du chapitre

Les consignes traitent de tâches prescrites que les agents peuvent se représenter. Pour approcher les représentations de la tâche, nous considérons que ces représentations peuvent, en partie, être analysées par des connaissances déclaratives qui peuvent s'exprimer sous forme de règles de type "si ... alors". Deux types de règles sont distinguées : les règles comprises (connaissances déclaratives d'un agent sur la tâche prescrite, ce que l'agent pense qu'on lui demande de faire) et les règles autoprescrites (règles que l'agent se donne et dont il ne peut affirmer l'hétéronomie).

Ces représentations ne sont pas du niveau de la tâche prescrite mais de celui de l'activité.

Pour décrire les relations entre ces différents niveaux, trois cadres basés sur des comparaisons sont abordés : comparaison entre tâche prescrite et activité, comparaison entre tâche prescrite et représentations de la tâche, comparaison entre règles comprises et règles autoprescrites.

Le premier cadre d'analyse n'a pas le même objectif, ni la même nature, que les deux suivants. Le premier cadre de référence "tâche / activité" sert à orienter les interventions mais ne constitue pas un cadre théorique du fonctionnement cognitif de l'homme au travail. Enrichi avec des concepts de représentations cognitives de la tâche, tel que celui de règle comprise, le deuxième cadre fait intervenir le point de vue de l'agent, et peut constituer un cadre théorique pour l'analyse de l'activité, notamment - et peut être exclusivement - pour les situations à fort caractère prescriptif. Le troisième cadre complète le deuxième par la notion de conscience des écarts et par l'approche de l'articulation des représentations de la tâche avec l'exécution.

Le rôle des tâches et des caractéristiques des opérateurs, notamment l'expérience, a été évoqué à plusieurs reprises lors de l'examen des cadres d'analyse.

# Chapitre 3 : L'utilisation des consignes comme aide au travail

Les consignes apportent une aide à l'opérateur, pour accomplir une tâche. L'objet de ce chapitre est de préciser, à partir de différents travaux, quelles sont les conditions de cette fonction d'aide et en quoi consiste cette aide. L'utilisation des consignes est abordée en phases découpées de manière artificielle pour les besoins de l'exposé : la consultation des consignes, qui est un pré-requis de la fonction d'aide, et les effets de cette consultation.

## 1. Consultation de consignes

Indépendamment du fait que les consignes ont ou non été conçues pour être utilisées pendant l'exécution de la tâche, les questions de la volonté et de la possibilité d'utilisation se posent.

### 1.1. Constats de non-consultation

Le problème de la faible consultation des consignes semble toucher de nombreuses consignes, comme par exemple celles qui aident à l'utilisation d'outils informatiques (Rettig, 1991). Ce problème concerne également des documents pour l'apprentissage de dispositifs (Carroll, Smith-Kerker, Ford, & Mazur, 1986 ; Carroll, Smith-Kerker, Ford, & Mazur-Rimetz, 1986-1987). Des suggestions pour que les consignes écrites soient lues sont données. Par exemple, Newcastle (1974) avance que les instituteurs, en reprenant et complétant le contenu des consignes écrites par des commentaires oraux, n'inciteraient pas les élèves à lire ces consignes. Cet auteur propose que les enseignants ne complètent plus les consignes écrites par des consignes orales. Une des solutions qu'elle propose est un entraînement à l'utilisation des consignes écrites dès le plus jeune âge.

### 1.2. La volonté de consultation

Le fait de décider de consulter ou non une consigne pour une tâche donnée dépend de nombreux facteurs, dont quelques-uns ont pu être identifiés par des travaux empiriques.
La volonté de consultation de consignes dépend de l'*expérience de la tâche* des agents, comme l'a montré Beach (1988) : les serveurs de café expérimentés consultent moins le guide de “mixologie” que les novices, dans une tâche expérimentale de préparation et de service de cocktail. Plus précisément, dans cette situation expérimentale, la fréquence moyenne de consultation des recettes de cocktail par les experts représente 2% de celle des novices.
Le recours à des aides au travail de type consignes semble lié à la complexité de la tâche. En ergonomie, la notion de complexité objective renvoie à la notion de "difficulté intrinsèque pour l'opérateur" (de Montmollin, 1995, p. 72). Sans pouvoir s'appuyer sur des travaux empiriques, il apparaît que moins l'agent estime la *tâche difficile*, moins il sera enclin à estimer avoir besoin d'aide. La difficulté a, pour Amalberti (1996), deux indicateurs. Cet auteur avance que la difficulté est d’autant plus grande que 1) l’écart entre l’intention qu’a le sujet et l’objectif qu’il atteint est grand, 2) le coût cognitif est important. En rapport avec les consignes, étant donné que l'aide qu'elles visent à apporter est très souvent une aide à l'action, c'est certainement la difficulté à exécuter la tâche, à appliquer une série d'actions, qui est intéressante à analyser. L'estimation de la difficulté à exécuter la tâche agirait sur les mécanismes de supervision, de "monitoring" des stratégies ; à la détection d'une difficulté, d'une impossibilité d'atteindre le but en utilisant les ressources propres, les agents décideraient de réguler leurs activités en ayant recours à une aide externe. C'est la perception de la difficulté à exécuter la tâche qui

interviendrait et non la difficulté "objective". En effet, Wright, Creighton et Threlfall (1982) ont montré, à partir de produits de consommation, que le préjugé du consommateur quant à la simplicité des opérations à effectuer déterminait la volonté de lire (ou de ne pas lire) les modes d'emploi.

Ces mêmes auteurs ont montré que les sujets étaient moins enclins à lire les consignes pour des *produits utilisés fréquemment*. La fréquence correspond là à une donnée moyenne relative à un produit et non à la fréquence d'utilisation par un agent particulier. On peut penser que cette fréquence particulière à l'agent intervient également dans la décision d'avoir recours à une consigne. On notera que les variables "expérience", "estimation de la difficulté" et "fréquence de rencontre de la tâche" sont fortement interdépendantes mais n'ont pas nécessairement le même poids dans la décision de consultation. On peut se demander quels sont leurs effets respectifs.

Plus que la familiarité de la tâche, c'est *le risque perçu* qui, selon Silver, Leonard, Ponsi et Wogalter (1991) influe sur la volonté de consulter les consignes. La perception du risque (Young, Brelsford, & Wogalter, 1990), de même que le respect des consignes (Wogalter & Barlow, 1990), sont plus fortement prédits par la sévérité de la blessure risquée par une non-application des consignes (i.e., la "garantie négative"), que par la probabilité d'apparition de cette blessure.

Le sentiment de connaître les informations qui figurent sur une consigne, avant même de l'utiliser, aurait un effet sur la consultation. Cependant, les travaux de recherche qui abordent les *variables métacognitives*, telles que le sentiment de savoir, ne sont pas encore suffisamment développés pour pouvoir affirmer l'existence de ce lien. Lors de précédents travaux (Veyrac, 1994), nous avons pu entrevoir que les liens entre sentiments de savoir et consultation de consignes étaient parfois inattendus, dans le sens où c'étaient les agents les plus sûrs d'eux qui étaient les plus enclins à consulter les consignes ; les agents moins sûrs, n'envisageaient pas d'avoir recours à cette aide.

La non-consultation ressemble parfois à un défi que les agents relèvent. Sans consultation, il est possible d'attribuer la performance à des facteurs classiquement internes, tels la débrouillardise, la compétence. En référence à la théorie attributionnelle de la motivation (Weiner, 1985), on peut avancer qu'un des facteurs de non-consultation est lié à la réduction de possibilité d'attribution contrôlable de la réussite à la tâche, lors de l'utilisation d'aide comme les consignes. En suivant une consigne, l'opérateur perd la possibilité d'attribuer pleinement sa réussite à des facteurs internes contrôlables. Cette perte de possibilité n'est pas sans conséquence sur la motivation à la réalisation d'une tâche. Le simple fait d'être guidé réduit une ressource motivationnelle, l'attribution de la réussite à des facteurs contrôlables.

La *représentation de la tâche*, plus précisément du but qu'on peut atteindre par la consigne, agirait sur l'utilisation de la consigne (Virbel, 1997a, p. 182) "la connaissance, réelle ou supposée, par le destinataire d'une consigne, de la nature du résultat atteignable grâce à cette consigne joue à n'en pas douter un rôle fondamental dans maints aspects de la consigne." Pour

Artigny *et al.* (1994, p. 43) “les opérateurs se basent beaucoup plus sur des modèles internes de la tâche (effective, appropriée) que sur des consignes”. Les représentations de la tâche de consultation, la compréhension des métaconsignes, pourraient également jouer un rôle dans la volonté de consulter. Ces hypothèses iraient par exemple dans le sens des résultats surprenants de Silver *et al.* (1991) qui montrent que ce sont les consignes les plus denses, c'est-à-dire, selon ces auteurs, celles qui incitent à se représenter la tâche comme risquée, qui feraient l'objet de plus de volonté de consultation. On en conclura que les représentations de la tâche (tâche de consultation et tâche traitée dans la consigne) pourraient jouer un rôle dans la volonté de consultation mais ce point n'a malheureusement pas pu être étayé par des travaux empiriques publiés, alors qu'il apparaît important.

Enfin deux autres facteurs de non-consultation se dessinent. En cas de besoin informationnel, les agents peuvent avoir *recours à d'autres aides* que les consignes. Les collègues constituent un exemple de recours possible. Cette possibilité peut jouer à la défaveur d'une décision de consultation de consignes. Les *représentations des possibilités de consultation* sont un facteur qui intervient dans la volonté de consultation. Sans savoir que les consignes existent, il est bien entendu difficile de penser à les consulter. Une condition nécessaire à l'efficacité des consignes (condition de réalisation) est que les agents perçoivent l'intention du locuteur (Virbel, 1996a), qui est, selon notre définition, de leur fournir une aide à la réalisation d'une tâche. De plus, les agents qui pensent que les possibilités de consultation (voir infra) sont insuffisantes ne seront certainement pas enclins à consulter les consignes.

### 1.3. La possibilité de consultation

Deux grands types de possibilités de consultation sont distingués : l'accessibilité (ou utilisabilité) matérielle et l'accessibilité cognitive.

— Les conditions matérielles de consultation posent parfois problème, comme le souligne Daniellou (1989 , p. 164) : “Et que dire des règlements et manuels de procédure en plusieurs volumes avec des renvois d’une page à l’autre, rédigés de telle façon que le délai pour trouver l’information est très supérieur au temps de résolution admissible de l’accident ?”. L'accessibilité matérielle concerne notamment les conditions temporelles, lumineuses, climatiques, spatiales (Veyrac, 1998). Il s'agit d'une double tâche : consulter la consigne et atteindre le but (ou les buts) fixés par la tâche "principale". La tâche de consultation est souvent complexe à analyser du fait des interactions avec la tâche qu'elle est supposée seconder. Elle peut également être vécue de manière complexe. Par exemple, les nombreux renvois entre plusieurs consignes occasionnent cette impression. Les renvois peuvent rendre difficile l'estimation du temps à consacrer à la consigne et influer sur la planification des actions pour la tâche principale. Dans le cas de consignes dont les actions peuvent être rapidement caduques, particulièrement du fait de l'évolution de l'environnement, les conditions matérielles de consultation sont essentielles, comme le relevait Daniellou.

Le moment prévu où les consignes devront être utilisées ne fait pas toujours l'objet d'une

métaconsigne explicite. Pour Hale (1990), les manuels de consignes de sécurité ne devraient être utilisés qu'en formation et au cours des modifications de règles. Les manuels ne devraient jamais être consultés pendant les opérations. Pour cet auteur, les consignes de sécurité doivent être suffisamment intégrées par l'opérateur pour qu'il n'ait pas à consulter de document au cours de sa tâche. A l'inverse, les consignes sont parfois conçues pour constituer de véritables mémoires externes qui sont à consulter au cours de l'activité. Plus que des mémoires externes, elles sont parfois des guides indispensables pour l'atteinte de buts. Les consignes aéronautiques informatiques dépendantes du contexte, qui s'affichent en situation anormale dans le cockpit, en sont une illustration.

— L'utilisation de consignes nécessite souvent une phase de recherche de l'information qui s'appuie sur des processus de catégorisation. Pour les consignes sur support papier, des sommaires, index, titres, sous-titres, onglets, etc. peuvent tenter d'améliorer l'accessibilité à la consigne pertinente. Ils posent le problème de la compatibilité des catégorisations. Si les catégorisations de la situation par l'opérateur ne correspondent pas à celles des auteurs de la consigne, des problèmes d'accessibilité se poseront.

Les possibilités et les volontés de consultation ne sont pas aussi indépendants que ne le laisse apparaître la structure de notre texte. Une étude empirique montre par exemple que l'estimation par les personnes du caractère plus ou moins lisible des consignes, de leur accessibilité, joue un rôle sur la volonté de consultation (Silver *et al.*, 1991). De plus, les décisions relatives aux consultations dépendent des conséquences supposées de la consultation, notamment en termes de conscience de la situation, de perte de temps à cause de la difficulté de manipulation des consignes...

Pour des situations d'autoformation à des logiciels, Rettig (1991) recense plusieurs causes à la non-consultation des manuels, liées aux conséquences de la consultation sur l'action, plus particulièrement à la perte des avantages de l'apprentissage par la découverte du fait de l'utilisation de consignes. Cet auteur avance que les utilisateurs sont impatients d'agir et qu'ils sont motivés par une exploration issue de leur initiative. Non guidés par des consignes, ils comprennent à travers leurs actions, ils tirent partie de leurs erreurs, ils ont une impression de maîtrise plus forte lorsque l'action est dirigée par eux même plutôt que par le manuel... Que ce soit pour des situations d'apprentissage ou non, les consignes tentent effectivement d'intervenir dans l'activité et peuvent donner le sentiment d'une perte de l'initiative des actions.

Les constats de non-consultations sont importants et peuvent poser problème. Divers facteurs déterminent les velléités des agents à avoir recours aux consignes. On distingue des facteurs liés aux situations, d'autres à l'interaction agent / situation (fréquences de rencontres de la situation, aspects métacognitifs, estimations de la difficulté). On se demandera quels poids ont ces facteurs. De plus, le rôle des représentations de la tâche a été peu analysé. Notre recherche tentera, de manière exploratoire, d'apporter des éléments de précision sur ce point.

## 2. Effets de la consultation des consignes

Les consignes, selon notre définition, ont pour vocation d'aider l'opérateur à accomplir une tâche. La consultation de consignes aurait ainsi pour effets d'apporter une aide à l'atteinte de la tâche prescrite. Sans reprendre ici les aspects liés au respect du prescrit, il s'agit d'examiner quelques aspects de cette aide afin de mieux en saisir les types.

### 2.1. Aide pour réactualiser la représentation de la tâche

L'information devient signification pour le sujet par un processus complexe encore difficile à appréhender. Lire et suivre les consignes requièrent des traitements décrits par Newcastle, (1974) par les phases de décodage, interprétation, analyse, synthèse, évaluation. Dans les situations de travail où les opérateurs sont déjà formés à la tâche, nous considèrerons qu'une représentation de la tâche est déjà élaborée et que les consignes ont une fonction de réactualisation de cette représentation. Plutôt que d'étudier les processus d'interprétation et d'analyse qui renvoient à la construction d'une représentation de la tâche, nous utiliserons le terme "réactualisation" de cette représentation, au sens double de "mise en mémoire active" (actualiser) et de "remise à jour". Pour approcher cette réactualisation, nous proposons trois temps présentés successivement pour les besoins de l'exposé. Premièrement, à partir de la consigne, quelle soit textuelle ou non, une représentation de la tâche décrite, du "modèle de la situation", s'élabore. Deuxièmement et certainement de manière parallèle, ce modèle est contextualisé dans le sens où il est particularisé, décliné pour la situation extra-consigne qui se présente. Enfin, le "modèle de la situation", dépendant de la consigne et du contexte, est en interaction avec la représentation de la tâche telle qu'elle était initialement représentée.

#### 2.1.1. Se construire une représentation de la tâche décrite par la consigne

— La construction de la représentation de la tâche telle qu'elle est décrite dans une consigne fait intervenir les éléments d'informations déjà cités (cf. supra, 2.2.3 "Les composantes du contenu", p. 16). Ils sont ou non explicitement énoncés dans les consignes. Certains des éléments mettent en relations d'autres éléments entre eux (cf. Dixon, 1987a). Outre les éléments, la construction fait intervenir différents traitements et processus psychologiques. Pour les consignes textuelles, ils sont en partie communs à ceux qui interviennent dans l'usage d'un texte, comme la lecture et la compréhension (Wright & Wilcox, 1978) ou encore l'inférence. Toutefois, des processus particuliers sont à dégager. Utiliser une consigne n'est pas comprendre un récit, mais construire une procédure, au sens psychologique ici, par "délinéarisation" du texte. Si pour Chaiklin (1984), l'ordre linéaire dans lequel une règle verbale est énoncée indique implicitement une séquence temporelle pour vérifier les conditions d'application et exécuter les actions, avec Heurley (1997), on constate que les modes de production qui utilisent les phrases, du fait de la linéarisation du texte, rendent l'expression des consignes problématique. Le discours oral et le texte discursivement développé, à la différence

des logigrammes, s'inscrivent dans une linéarité temporelle et spatiale et nécessitent de ce fait une activité de délinéarisation par le destinataire.

La construction de la représentation de la tâche décrite repose parfois sur l'utilisation de langages opératifs au sens de “dialectes spécialisés, déformations du langage naturel, compréhensibles et efficaces pour les experts du domaine” (Falzon, 1987, p. 282). Le lexique des langages utilisés n'est pas toujours opératif. Les consignes s'adressent à plusieurs personnes qui ne disposent pas nécessairement d'un jargon efficient ou n'utilisent pas le même langage (Guespin, 1990). Pour notre part (Veyrac, 1994), nous avons souligné des problèmes de polysémie (un mot désigne des référents variables, notamment selon les personnes qui l'utilisent) et de polylexémie (plusieurs mots désignent un même référent) en situation de travail.

Par ailleurs, le lexique n'est pas toujours disponible dans le répertoire des utilisateurs. Par exemple, Newcastle (1974) remarque que les consignes écrites en milieu scolaire comportent des mots que les enfants ne connaissent parfois pas.

Comme le relève Heurley (1994, p. 15), le traitement des consignes “s'effectue la plupart du temps de manière non interactive”. Prescripteur et utilisateur sont rarement co-présents, ce qui ne favorise pas un ajustement des consignes à la compréhension des utilisateurs. Les coordinations, réajustements, régulations et contrôles, dont ont connaît de mieux en mieux le rôle dans l'efficacité de la communication (e.g., Minondo, 1997), sont rares et ils n'ont pas lieu en "temps réel" pour les consignes écrites. Si des réajustements des consignes écrites existent, ils sont sous forme de rectificatifs, nouvelles éditions, nouvelles versions des consignes, mais ne peuvent être instantanés.

— Des éléments plus spécifiques aux consignes sont analysés par certains linguistes. Des travaux comme ceux de Kosseim (1996) rendent compte de la subtilité des éléments qui sont à la base de la construction de la représentation à partir de consignes. Ce chercheur s'est intéressé à la génération de structures sémantiques et rhétoriques de textes d’instructions. Il indique, à travers un exemple, l’impact du choix de la structure rhétorique dans la compréhension. Considérons les instructions suivantes (*op. cit.*, p. 254) :

(1) “*Si l’on souhaite une ligne plus large*, alors s’attarder sur le verre de façon à laisser s’écouler plus de couleur.”

(2) “*Pour une ligne plus large*, s’attarder sur le verre de façon à laisser s’écouler plus de couleur.”

Dans ces deux exemples, l’élément sémantique de la partie en italique est “l’option” alors que la relation rhétorique diffère : il s’agit soit d’une pré-condition (1), soit d’un but (2). Selon Kosseim (*op. cit.*, p. 255) la nature optionnelle de l’action “s’attarder sur le verre” est plus explicite dans l’instruction (1) que dans (2) et pourra “être faussement interprétée par un lecteur novice comme un but obligatoire” dans la deuxième version.

— D'autres travaux, notamment ceux de Richard (1994), abordent les facteurs intervenant dans la construction de la représentation. A travers les difficultés de compréhension des consignes,

plusieurs facteurs sont listés, comme la compréhension des connecteurs logiques dans les textes administratifs assimilés à des consignes (Richard *et al.*, 1993) et les inférences induites par les implicites (Dixon, Faries, & Gabrys, 1988).

Pour illustrer la construction de la représentation à partir des connecteurs, considérons les trois mises en forme des consignes reproduites Figure 5, extraites d'un document professionnel utilisé dans le domaine ferroviaire.

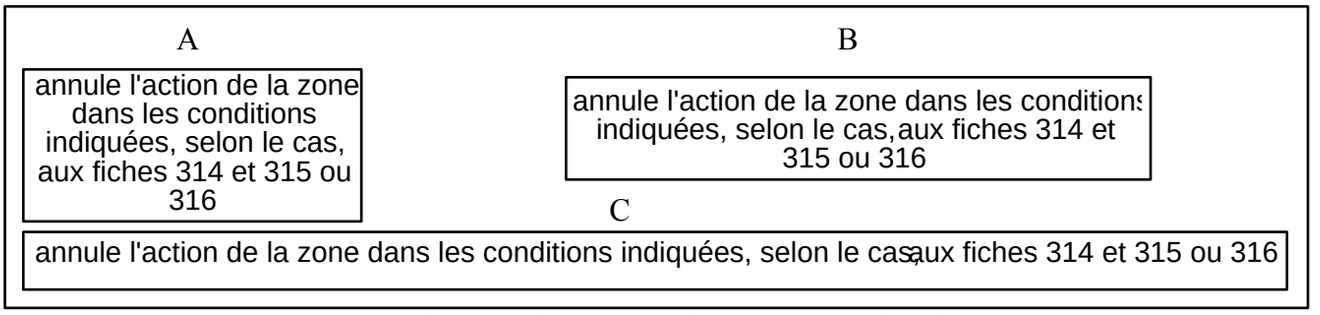



*Figure 5 : Reproduction de mises en forme matérielle d'une même instruction présentées dans trois consignes différentes (A : fiche 308.1 ; B: fiche 308.2 ; C : fiche 308.3) du classeur de consignes CGS6A8 de la SNCF, à l'usage d'aiguilleurs*

Le texte des trois consignes A, B et C est strictement le même, ce sont les retours à la ligne qui diffèrent du fait des contraintes de mise en page des logigrammes (e.g., l'absence de conditions alternatives pour le cas C a laissé au rédacteur la possibilité d'utiliser la pleine largeur de la page). Les retours à la ligne pourraient impliquer deux constructions de représentations différentes des fiches à consulter. Le Tableau 6 propose ces deux interprétations. C'est l'interprétation "B" qui correspond au sens qu'a voulu donner le prescripteur, au regard du contenu des différentes fiches en question.

| Consignes | Mises en forme | Interprétations probables |
|---|---|---|
| A | 314 et 315 ou 316 | (314 et 315) ou (316) |
| B | 314 et 315 ou 316 | (314 et 315) ou (314 et 316) |
| C | 314 et 315 ou 316 | (314 et 315) ou (316) |

*Tableau 6 : Interprétations probables des trois consignes présentées Figure 5*

Les connecteurs sont parfois utilisés de manière ambiguë dans la langue française. Ils peuvent rendre la construction de la représentation de la tâche décrite par la consigne difficile, et ceci d'autant plus qu'ils sont combinés par des caractéristiques morpho-dispositionnelles qui renforcent une interprétation erronée.

— Des études soulèvent *l'importance des effets de contraste* entre différents éléments d'une consigne dans la construction de la représentation. Par exemple, le manque de mise en évidence d'une information dans une consigne suggère aux consommateurs que l'ensemble des informations sont d'égale importance (Helyar, 1992, p. 137). A l'inverse, l'usage de différents

modes d'expression peuvent laisser penser, parfois à tort, à l'utilisateur, que le prescripteur a eu des intentions diverses. Par exemple, lorsque les actions sont systématiquement mises en caractères gras, par contraste, une action qui ne sera pas sous cette même mise en forme matérielle, sera probablement interprétée comme moins importante ou moins urgente ou encore plus facultative... Lorsque les caractéristiques de mise en forme matérielle ne sont pas utilisées dans une signification univoque, le lecteur peut leur attribuer des significations pour lesquelles une intention du locuteur n'existait pas. Les travaux menés par Virbel (1989) montrent notamment cette dépendance fond / forme. Ce phénomène nous paraît d'autant plus important que les consignes utilisent des mises en forme variées, des caractéristiques morpho-dispositionnelles élaborées (utilisation de sous-titre, de retraits, de sauts de ligne, de marques typographiques...).

Outre les contrastes entre différentes mises en forme, les contrastes dans le contenu sont des indices intervenant dans la construction de la représentation de la tâche décrite dans la consigne. Par exemple, un tribunal américain a mis en tort une compagnie qui commercialisait un produit vendu avec une consigne mettant en garde contre des risques potentiels liés au produit (risques d'allergies et d'irritation d'un épilateur) et précisant une certaine catégorie d'utilisateurs visés par ce risque (les bébés). Cette consigne ne signalait pas que des risques liés à l'utilisation quotidienne du produit existaient, laissant entendre qu'outre le cas de la catégorie d'utilisateurs spécifiés, le produit ne présentait pas de danger (Helyar, 1992).

— Le *rôle des aspects morpho-dispostionnels* ne se réduit pas aux effets de contraste. Il touche par exemple les stratégies de lecture des consignes. Les travaux de Ganier, Gombert et Fayol (1998) montrent, à partir de comparaison de sept formats différents de consignes pour dispositif ménager (consigne avec dessins, photographies, textes compacts, textes segmentés, textes illustré...), que les temps de lecture sont plus courts pour les formats qui offrent une vue d'ensemble (par le moyen de dessins ou de photographies). Les modes de lecture changent en fonction de la mise en forme matérielle : c'est une stratégie "d'écrémage" ("pratique systématique et consciente de l'écrêtage" qui est "l'élimination de certains mots, effectuée involontairement par le sujet", Richaudeau, 1976, p. 48-49), qui sera favorisée avec une consigne morpho-dispositionnellement structurée, alors que la lecture intégrale sera préférée pour les formulations discursives développées (Garcia-Debanc, Grandaty, Degeilh, & Furet, 1997).

— Les aspects proprement liés au texte interviennent dans la construction en interaction avec d'autres aspects, notamment ceux liés aux caractéristiques des utilisateurs. Les travaux sur la compréhension de texte ont mis en évidence l'*importance des connaissances antérieures* dans la compréhension (e.g., Roller, 1990). Plus précisément, Afflerbach (1990) montre que les stratégies pour identifier les idées importantes non explicitement formulées d'un texte diffèrent en fonction des connaissances antérieures des sujets. Les sujets connaissant les domaines (anthropologie et chimie) procèdent à une construction automatique de l'idée principale alors que les non familiers du contenu construisent un brouillon puis le révisent. D'autres travaux

mettent en évidence l'effet des connaissances antérieures. Par exemple, McNamara et Kintsch (1996), ont montré des effets différentiels pour des sujets ayant ou non des connaissances sur le domaine traité par le texte (récit historique). La force de la cohérence du texte aurait un effet sur diverses tâches de compréhension utilisées (rappel libre immédiat ou différé, question à choix multiple, tri de mots clés), les processus inférentiels seraient favorisés par les connaissances antérieures des sujets. Avec un texte peu cohérent, les sujets disposant de connaissances dans le domaine parviennent à de meilleures inférences, de meilleures compréhensions que les sujets non familiarisés avec le domaine (les textes moins cohérents donnent de bonnes performances concernant les tâches de tri). Une autre étude (McNamara, Kintsch, Butler Songer, & Kintsch, 1996) montre que l'hypothèse suivante est vérifiée : les sujets qui connaissent peu le domaine traité (déterminés à partir d'un test de connaissance, en l'occurrence en biologie) bénéficient d'un texte cohérent pour comprendre, alors que les sujets plus familiers apprennent mieux avec un texte qui stimule davantage leur activité. Le modèle de la situation, plutôt que le modèle de surface, permet d'apprendre.

Les différents facteurs qui interviennent dans la construction de la représentation empêchent de qualifier une consigne d'intrinsèquement meilleure qu'une autre. La construction de la représentation n'est pas exclusivement ascendante (consigne vers cognition) puisque les connaissances, les buts des opérateurs interviennent. Des processus "top down" complètent les processus "bottom up", y compris dans cette phase de compréhension qui peut paraître comme celle faisant intervenir le plus les éléments de caractérisation des consignes (répertoriés au chapitre 1).

### 2.1.2. Contextualiser la représentation de la tâche issue de la consigne

En psychologie, on utilise la notion de *cohérence* à un niveau intratextuel pour désigner, par exemple, l'absence de contradiction entre les termes de la consigne. On a vu que la cohérence jouait un rôle dans la construction de la représentation. La notion de *cohésion* désigne souvent la compatibilité du texte avec la réalité extra-linguistique, comme par exemple le réalisme des actions prescrites. La cohésion concerne la mise en relation de la consigne avec le monde extérieur et avec la contextualisation.

C'est une des spécificités du traitement cognitif des consignes que de mettre en correspondance des éléments décrits dans les consignes avec des éléments extra-textuels particuliers, parfois perceptibles avant même la prise de connaissance de la consigne.

A travers l'analyse des exigences cognitives de la compréhension de documents administratifs, Richard *et al.* (1993) relèvent l'intervention d'une activité de particularisation. Pour un ensemble de règles données, l'opérateur ne s'intéresse qu'à un cas particulier : il doit chercher, dans le document, les règles qui sont à appliquer dans un ensemble de conditions réduit par rapport aux conditions proposées par le document.

La contextualisation pose des problèmes particuliers par le fait que la validité d'une consigne dépasse généralement une seule utilisation. La mise en correspondance des caractéristiques du

contenu de la consigne avec le contexte fait l'objet de liens plus ou moins directs. L'extraction des caractéristiques typiques du contenu pour une situation donnée n'est pas une activité "guidée". Elle s'effectue selon des règles non explicitées, ce qui pose parfois des difficultés. Nous pensons par exemple ici aux consignes qui comportent des photographies d'un dispositif. Si ce dispositif n'est pas "exactement" le même que celui dont dispose l'utilisateur, il est possible que les liens dispositif / photographie ne soient pas effectués par tous les utilisateurs.

La contextualisation est une adaptation du contenu au contexte. Elle varie par conséquent à chaque situation ; les liens contexte / contenu sont plus ou moins directs et de plus perçus de manières variées par les personnes.

Au cours de la lecture le sujet peut utiliser des indices pour accepter ou modifier son interprétation. Pour être compris, les textes de consignes, contrairement aux récits, offrent la possibilité aux sujets d'utiliser des "critères externes de la compréhension" ; le sujet peut tester voire ajuster son interprétation en fonction d'indices externes (Richard, 1994, p. 24). Pour les consignes auditives, il en est de même. Le contexte sert de support à la réactualisation de la représentation de la tâche par une mise en correspondance du référent réel présent avec le contenu sémantique de la consigne.

A partir d'analyses de l'activité d'utilisation de consignes, il est possible de mettre en évidence cette phase de mise en correspondance. C'est ce qu'ont récemment fait Ganier *et al.* (1998) qui constatent que les temps d'analyse du contexte (temps d'examen de l'appareil ménager en question dans les consignes) sont plus longs avec des mises en forme de consigne "formats de texte seul". Ces résultats suggèrent que la mise en correspondance entre le signifiant et le référent est facilitée par les modes figuratifs (illustrations, dessins, photographies).

D'autres recherches abordent l'analyse de la période de prise de connaissance de consignes, avant l'action. Elles ont mis en évidence l'importance des buts donnés à l'utilisateur lors de cette phase. La représentation réactualisée différerait selon l'objectif, le but à atteindre à travers l'utilisation de la consigne (mémoriser vs. appliquer) qui inciterait plus ou moins à l'émergence de l'activité mentale de mise en contexte. La contextualisation effectuée à partir de représentations mentales de l'action (la personne contextualise imaginairement en mimant mentalement les actions décrites par la consigne) jouerait un rôle dans la mémorisation des consignes. La représentation différerait selon qu'il s'agit de mémoriser des actions à faire ou d'agir directement. Ainsi, Koriat, Ben-Zur et Nussbaum (1990) ont montré que des consignes courtes ("déplacer la gomme, "soulever le verre", "couper du pain") sont mieux mémorisées lorsqu'on dit aux sujets qu'ils devront effectuer la tâche que lorsqu'on leur dit qu'ils devront la rappeler (et ce, quelle que soit la tâche expérimentale qui leur sera effectivement demandée : mémoriser vs. exécuter). On peut penser que dans le cas d'un rappel sans exécution prévue, les sujets se concentrent sur les aspects verbaux et qu'il y a une exigence de mise en contexte de la représentation moindre, voire inexistante. Le traitement est plus profond lorsque l'on annonce aux sujets qu'ils devront exécuter la tâche décrite par la consigne, il serait de surface pour une

mémorisation essentiellement verbale. La profondeur du traitement est, dans ce cas, en lien avec la mise en contexte.

Une autre recherche a montré le rôle des buts fixés aux sujets lors de la phase de contextualisation sur l'exécution des consignes. Les sujets auxquels l'expérimentateur demande de lire la consigne (e.g., consigne pour mettre un masque) pour l'exécuter, l'exécutent mieux que ceux auxquels on a demandé de lire la consigne pour la mémoriser. Ces derniers mémorisent par contre mieux les consignes que ne le font les sujets qui ont "lu pour exécuter" (Mills, Dielh, Birkmire, & Mou, 1995).

La contextualisation, comme la phase présentée précédemment (construction de la représentation), participe à la réactualisation de la représentation de la tâche. Il s'agit de construire un modèle de la situation. “Passer de l’énoncé de l’action au détail de sa réalisation, c’est construire l’équivalent de ce qu’on appelle, dans la compréhension de récits, un modèle de situation. Ceci consiste à imaginer le détail de l’action ou de la scène. [...] La construction de modèles de situations est plutôt exceptionnelle dans le cas de récits, alors que c’est le cas général pour les textes de consignes d’action.” (Richard, 1994, p. 24).

Nous avançons dans cette thèse que le modèle de la situation ne se construit pas qu'à partir du contenu informationnel de la consigne et des éléments de la réalité externe perçue ou représentée. Il se construit également en fonction des représentations de la tâche telles qu'elles existaient avant la prise de connaissance de la consigne.

### 2.1.3. Comparer la représentation initiale de la tâche et la représentation issue de la consigne

Dans le cas des textes de consignes d’action, “la compréhension est finalisée par des objectifs d’action : le sujet a une tâche à réaliser mais il ne connaît pas la procédure et cherche à la découvrir à l’aide des informations contenues dans une notice.” (*op. cit.*, p. 24). Même sans connaître précisément la procédure, la plupart du temps, en situation de travail, l'opérateur a été formé à la tâche et dispose donc, même pour des tâches qu'il n'a jamais effectuées en situations réelles, une représentation minimale de la tâche. Ceci postulé, la réactualisation de la représentation comprend des détections d'écarts entre ce que l'agent pensait qu'il fallait faire et ce qu'il perçoit de la consigne (à partir de la construction et de la contextualisation). D'une représentation de la tâche à un temps 1, par interaction avec une consigne, se construit une représentation de la tâche en un temps 2 (i.e., des règles comprises) comme tente de l'illustrer la Figure 6.

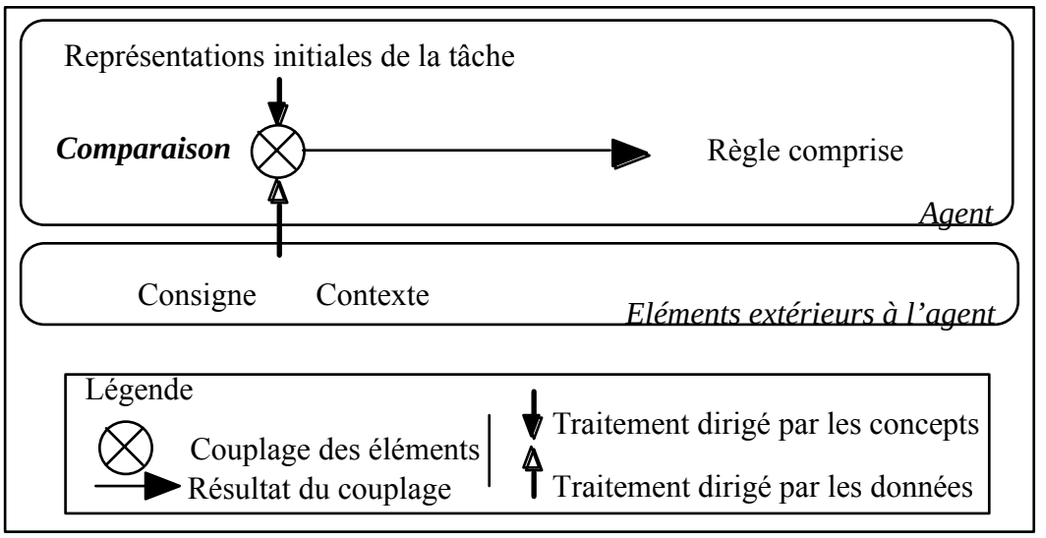



*Figure 6 : Schématisation de quelques éléments impliqués dans la réactualisation de la représentation de la tâche, par le processus de comparaison*

La comparaison s'effectue sur la base d'éléments traités de manière ascendante et descendante. Les traitements dirigés par les concepts incluent par exemple les attentes perceptives sur les types d'informations que contiennent les consignes. Ces attentes ne correspondent pas toujours aux informations de la consigne. Dans le cadre de prescriptions médicales, Berry, Michas, Gillie et Forster (1997) ont montré que les attentes informationnelles des patients ne correspondent pas aux informations que les médecins jugent importantes à donner lors de leurs prescriptions. Les représentations de la tâche en temps 1 peuvent aussi concerner le contenu même de représentation de tâche. Par exemple, une consigne qui traite d'une action nouvelle pour un utilisateur comme "enregistrer un message" sur un répondeur sera comprise au travers des représentations de tâches proches, isomorphes comme "enregistrer sa voix dans un magnétophone". Par transfert analogique de procédure, la représentation de la tâche a été réactualisée.

La comparaison sera "efficace" d'un point de vue représentatif et du point de vue du prescrit, si la représentation initiale de la tâche étant différente de la consigne, une règle comprise est produite de manière conforme à la consigne. Elle sera "superflue du point de vue du prescrit" si la représentation initiale était conforme à la consigne avant même sa consultation. La comparaison ne produit pas toujours une construction de règle comprise conforme à la consigne, soit par rejet du prescrit (cf. règle autoprescrite, par exemple), soit par absence de prise de conscience des différences. Remarquons que la Théorie de la Détection du Signal (e.g., Macmillan & Creelman, 1991) peut fournir un cadre d'analyse de cette détection d'écarts (Veyrac *et al.*, 1997b) entre ce que prescrit la consigne et ce que l'agent pensait qui était prescrit avant de consulter la consigne. Ce cadre introduit les cas de fausses détections (perception d'écart à outrance).

## 2.2. Aide pour guider les actions

La réactualisation des représentations de la tâche à l'aide de la consigne fournit un guide sur lequel l'opérateur peut s'appuyer, notamment pour agir.

Dans cette section, dans un premier temps, nous relèverons que le lien entre réactualisation de la représentation de la tâche à l'aide de la consigne et conformité à cette tâche n'est pas direct, ensuite qu'il fait intervenir différentes fonctions mentales qui peuvent être assistées, enfin, que les apports de la consigne dans cette assistance sont limités.

### 2.2.1. Indépendance entre compréhension et conformité des actions à la consigne

Les consignes, du fait de leurs propriétés d'exécutabilité, permettent d'approcher le rapport entre le langage et l'action. Plusieurs recherches sur les consignes en psychologie et en psycholinguistique semblent motivées par les possibilités méthodologiques qu'offrent les consignes : la compréhension (i.e., la réactualisation de la représentation de la tâche) peut être testée avec des indicateurs comportementaux non verbaux. Cette citation de Richard (1994, p. 24) illustre ce propos : “La compréhension des textes de consignes d’action est testée par la capacité à mener à bien l’action.”.

Cependant, il nous semble important de noter que comprendre une consigne ne suffit pas à l'exécuter, que l'exécution des consignes ne rend pas compte de manière directe de leur compréhension. Les concepts de règle comprise et de règle autoprescrite supposent l'indépendance entre compréhension de consigne et exécution. On peut rapprocher cette dissociation des concepts de succès et de satisfaction des philosophes du langage qui développent la théorie de Searle. Par exemple, Vanderveken (1995) pose la question de la motivation du respect d'un ordre : “est-ce que l’ordre est suivi à cause de l’ordre lui-même ou bien est-ce que le destinataire de l'ordre avait déjà en tête d'exécuter cet ordre avant qu'il ne soit reçu ?”. On parle de satisfaction de l'acte de discours “si et seulement si le locuteur accomplit l'action qui rend vrai son contenu propositionnel du fait de l'action déclarative” (Vanderveken, 1988, p. 135). Si l'agent n'a pas connaissance de la consigne, s'il respecte ses prescriptions sans que son existence intervienne, on ne pourra pas qualifier la déclaration de satisfaite.

En prenant un cadre d'analyse simplifié, on a plusieurs cas qui illustrent l'indépendance entre compréhension et exécution. L'exécution est conforme à la consigne, 1) soit parce que la consigne est comprise, 2) soit pour une raison indépendante de cette compréhension (le sujet a connaissance de la tâche avant de voir la consigne, le sujet a réalisé un transfert analogique de procédure...). L'exécution n'est pas conforme à la consigne 3) soit parce que la consigne n'est pas comprise, 4) soit pour une raison indépendante de cette compréhension (exécution de règle autoprescrite, raté, etc.). On pourrait compléter la combinatoire en intégrant d'autres étapes préparatoires à l'action, comme la tâche actualisée (Poyet, 1990, p. 234), pour rendre compte des écarts entre vouloir exécuter au cours de l'action et exécuter.

### 2.2.2. Des types de guidages de l'action

Les types de guidage des consignes sont variables. On a vu qu'on pouvait distinguer deux pôles (cf. 2.2.2 "Les consignes de type "aide à la catégorisation" et de type "aide à l'action", p. 15).

On peut faire l'hypothèse que les consignes "aide à la catégorisation" aideraient préférentiellement à se repérer dans la situation et dans l'action en cours, alors que le second type de consigne assisterait les phases préparatoires et de mises en œuvre des actions.

♦ *Aide pour se repérer dans la situation et dans l'action*

En décrivant une tâche, certaines consignes mettent à plat les conditions des actions. Elles donnent des éléments de catégorisation de la situation. En eux-mêmes, ces éléments peuvent aider l'opérateur à se repérer, à identifier les phases d'un process, les types de problèmes qui peuvent se poser, etc.

Si les consignes donnent des repères pour comprendre la situation, il est important de remarquer que c'est parfois l'utilisation des consignes qui exige de se représenter la situation en cours selon le modèle du prescripteur. En cela, la fonction des consignes oscille entre aide et contrainte. Notons qu'en situation dynamique, le "double-suivi" qu'impose l'utilisation des consignes (suivi de la situation à la fois dans l'environnement et sur les consignes) n'est probablement pas toujours bénéfique pour la conscience de la situation ; l'absence partielle de conscience de la situation sur un des deux plans amène à des "consultations décalées" par rapport à l'action. Ces consultations peuvent être à l'origine d'erreurs graves (Veyrac & Cellier, 1996a). Certaines consignes informatisées tiennent compte du dynamisme de la situation et rendent compte des états passés et futurs, offrant une “vision d'ensemble” dont l'ergonomie peut aider à définir l'intérêt et les bornes (Jeffroy, Charron, Tosello, Theureau, & Vermersch, 1997). Jeffroy *et al.* se posent la question du type d'aide que de telles consignes peuvent apporter dans l'activité des agents, en l'occurrence dans le domaine nucléaire. Dans le domaine aéronautique, de Brito, Pinet et Boy (1998) ont montré que l'aide que peuvent apporter les consignes (des procédures de vols destinées aux pilotes, à suivre en cas d'incident) était limitée par le nombre d'instructions présentées sur un écran informatique. Sept instructions sont affichées simultanément, alors que les pilotes ont parfois besoin, pour se représenter la situation de manière suffisante pour agir, de se rappeler d'instructions passées qui sont déjà effacées ou d'instructions futures qui ne sont pas encore affichées.

On pourra relever que la fonction d'aide pour se repérer dans la situation n'existe pas dans toutes les consignes. C'est ce que suggère également Daniellou qui soutient l'idée que la formation, contrairement aux consignes, peut “contribuer à élargir l'éventail des hypothèses” afin que l'opérateur se représente au mieux la situation en cours (1989, p. 164). Par ailleurs, et comme pour la plupart des situations qui comportent des consignes, il est légitime de se demander pourquoi les agents ont besoin d'aide pour se représenter la situation, et d'essayer de les aider, par des moyens plus directs que les consignes (comme par l'amélioration de

l'affordance d'éléments de la situation de travail), à porter un diagnostic sur l'état de la situation, au regard d'autres états possibles.

♦ *Aide pour préparer l'action*

— Les consignes permettent non seulement à l'opérateur de se repérer dans la situation à un temps t, mais elles donnent des éléments pour se représenter l'évolution de la situation et anticiper le déroulement de l'action et les changements de l'environnement. Dans les centrales nucléaires en conduite normale (de Cherisey, 1996), les procédures ne sont pas suivies de manière séquentielle et ceci parce que l'environnement change et les conditions prévues par la procédure ne correspondent pas aux conditions réelles. La procédure est alors un guide, elle a un rôle indicatif dans l'activité d'anticipation. Elle permettrait aux agents de comprendre les articulations de leurs actions, présentes ou à venir, avec l'environnement. Par ailleurs, elles fournissent parfois des informations sur les conséquences des actions passées, en cours ou planifiées. Il faut savoir que dans les situations de travail, hormis les consignes, il n'existe parfois pas de support qui mettent ces informations à disposition des opérateurs. Dans d'autres cas, elles sont disponibles trop tardivement pour entrer en compte dans la planification. Les aides qui comportent ces informations enrichissent alors l'anticipation.

Les consignes constituent parfois un support à la planification des actions, mais ne s'y substituent pas (Hoc, 1987, p. 153). Elles peuvent "donner le sentiment à l'utilisateur qu'aucune activité de planification n'est nécessaire" dans la mise en œuvre (*op. cit.*, p. 155). Les consignes exigent une planification des actions qui n'est pas toujours explicitée ; les pré-requis de l'action ne sont pas toujours exprimés et les utilisateurs doivent les inférer (Richard *et al.*, 1993). Hoc (*op. cit.*) suggère que les consignes pourraient améliorer leur fonction d'aide à la planification si elles précisaient mieux les liens entre la structure de but et les justifications des actions. Notre analyse de consignes destinées aux conducteurs de trains montrent que les actions même, sans parler des justifications, sont présentées de manière séquentielle, sans liens entre elles pour les structurer. Des recommandations pour regrouper les actions par but ont été proposées et adoptées (Veyrac & Cellier, 1995). Le constat de Hoc (*op. cit.*) est cependant encore valide : des données expérimentales sur cet aspect manquent et il reste à montrer en quoi le niveau de structuration des actions et des justifications dans les consignes aident ou gênent la planification.

Des données empiriques semblent intéressantes à explorer pour mieux comprendre le rôle des aides dans la planification. Il s'agit des situations déjà observées (e.g., Weill-Fassina, 1980) dans lesquelles le suivi de consignes est interrompu et où l'agent recommence entièrement la procédure. L'assistance à la planification serait telle que le suivi de la consigne primerait sur la prise de conscience de la situation. Si de telles observations ne peuvent pas, *a priori*, avoir lieu dans les environnements dynamiques, des études en environnement statique pourraient cependant donner des indications sur les modes de planification.

— Les consignes apportent des éléments sur le déroulement de la situation et des actions qu'il soit passé, présent ou à venir, mais également certain ou éventuel. Ainsi, il est possible pour l'agent de s'appuyer sur les consignes pour construire des scénarios hypothétiques sur des situations passées, présentes ou futures, d'articuler la planification des actions avec l'anticipation de situations. Lorsque les opérateurs se trouvent face à une situation relativement nouvelle pour eux, lorsque cette situation exige la construction d'une solution pour l'atteinte d'un but, on parle de mise en œuvre d'activité de résolution de problème. Des aides de type consigne peuvent alors porter sur la construction même de la solution d'une situation problème, en fournissant des éléments d'informations permettant de mieux anticiper différents scénarios.
Il est à noter qu'une même tâche peut s'apparenter à une situation de résolution de problème pour un sujet et à une situation d'exécution pour un autre (Richard, 1990). Une consigne pourra à la fois être une aide pour préparer l'action par les éléments qu'elle donne sur la situation ou par les actions qu'elle indique d'exécuter. L'accomplissement d'une tâche peut faire intervenir des activités de résolution de problème. Pour une même consigne, pour une même catégorie d'activité (ici "préparer l'action"), plusieurs niveaux de traitement (faisant plus ou moins intervenir une activité consciente) peuvent être envisagés.

♦ *Aide pour exécuter une action*

L'exécution de l'action peut être assistée par une consigne si cette dernière donne des informations pertinentes sur divers aspects de l'activité comme les moments de déclenchement ou d'arrêt d'une action, sur son intensité, sur la coordination de l'action avec une autre personne, etc. Outre la pertinence des informations, l'ordre dans lequel elles sont données importe. Une recherche de Smith et Spoehr (1985) montre que les consignes sont lues plus rapidement lorsque les contenus sont présentés dans l'ordre d'exécution. Cet effet est accentué pour les sujets qui ont un faible empan de mémoire de travail. Ces résultats suggèrent que les consignes jouent un rôle facilitateur dans l'activation en mémoire de la représentation de la tâche.
Une consigne peut aider à exécuter une action en s'attaquant aux sources cognitives des erreurs, comme les routines inappropriées (Hale, 1990). En effet, pour une situation exceptionnelle, il y a un risque que la personne choisisse une routine trop rapidement. Les règles de la consigne peuvent inciter à la pause, à l'analyse, à la réflexion et éviter la mise en œuvre de routines. Les instructions dépendantes du contexte semblent constituer un type de consignes particulièrement pertinent pour cette fonction (*op. cit.*).
Les consignes courtes placées dans le contexte où elles doivent être appliquées servent souvent de déclencheur de l'action, elles indiquent le moment de commencement des actions, sans réellement les guider, parfois même sans préciser les actions. Ainsi, Hale (*op. cit.*) relève l'existence de consignes courtes qui avertissent des exceptions à des règles attendues (e.g., "peinture fraîche"). Les recommandations qu'il propose concernent l'intérêt pour les rédacteurs à insister sur les conditions plus que sur les actions à faire. Les actions sont implicites, ce sont

les conditions qu'il importe de mentionner. Si ces dernières sont présentées seules, elles attireront plus l'attention.

Hale présente un autre exemple de consigne "déclencheuse d'action" à travers les limitations de vitesse qui peuvent être considérées comme des consignes. Ces consignes semblent être interprétées comme un mécanisme d'alerte. D'après Hale, elles ne sont pas directement appliquées comme une instruction "si ... alors". Elles seraient transformées, par exemple en "Si panneau de limitation à 90km/h, alors ralentir un peu ; si panneau de limitation à 50km/h, alors ralentir beaucoup" (*op. cit.*, p. 15). Ce dernier exemple fait le lien entre aide à l'exécution et processus appropriatifs tels qu'ils ont été présentés au chapitre précédent (3.3.1 Ecarts entre règles comprises et règles autoprescrites, p. 52). Comme Hale, Bainbridge (1987, p. 279) avance que, excepté pour les situations où des séquences spécifiques d'opérations doivent être suivies, il est plus approprié de fournir des repères sur l'effet des actions, et ainsi de ne pas présupposer des stratégies mises en œuvre pour atteindre l'effet, que de donner des instructions à suivre.

Si la consultation des consignes peut aider à l'exécution d'action, elle n'en constitue pas moins une tâche supplémentaire. Cette tâche peut compliquer la tâche principale, par exemple, celle de pilotage d'un avion (Arona & Spérandio, 1997, p. 445). Les consignes ont un impact sur la durée de l'action, comme le montrent Ganier *et al.* (1998). Le format des consignes joue un rôle dans le temps d'exécution (temps de manipulation de l'appareil ménager). Ce temps est plus court quand les instructions sont présentées dans un format combinant texte et illustrations. Le temps global de l'activité est supérieur pour les cas où les consignes de format texte seul ont été utilisées, par comparaison aux autres formats. De plus, "quand l'opérateur suit les conseils, ses réactions sont plus lentes et moins intégrées que s'il pouvait générer lui-même la séquence d'action ; et il ne s'exerce même pas à être intelligent" (Bainbridge 1987, p. 279).

### 2.2.3. Les limites des aides au guidage

D'autres auteurs soulignent les limites des consignes dans le guidage de l'action du fait de l'impossibilité de la tâche à prévoir l'activité. Dans cette perspective, l'aide apportée consisterait à indiquer des jalons, des repères.

— Fournir une aide au travail de type "consigne" suppose de postuler qu'on peut prévoir une partie de l'activité au travers de la tâche. Or, plusieurs travaux pointent les limites de la *prévisibilité des tâches prescrites*.

L'incomplétude des consignes est due au fait que la tâche n'est pas entièrement prévisible (de Terssac & Reynaud, 1992). Pour certains auteurs, c'est la diversité des possibilités qu'offrent les situations réelles d'un métier donné qui justifient ces limites. Les consignes sont basées sur une tâche théorique prototypique qui ne prend pas en compte le caractère aléatoire de chaque situation. Par exemple, à propos des consignes pour les conducteurs de trains Pacaud (Lahy et Pacaud, 1947, p. 25) écrit "Les instructions ne peuvent pas lui [le mécanicien] dicter les détails de sa conduite. [...] Le nombre de variables est trop important dans ce métier." Les documents ne peuvent pas traiter de l'exhaustivité des cas qui peuvent se produire. A propos du montage

de grues, Krawsky (1997) relève plusieurs caractères imprévisibles de la tâche tels que les tentatives de récupérations d'incident, les interférences ou co-activité d'opérateurs, la “coopération non-synchronisée”. Carroll *et al.* (1986) soulèvent que les consignes prévoient rarement les erreurs des utilisateurs. Par ailleurs, Krawsky (*op. cit.*) souligne la difficulté de certaines présentations de l'information des consignes, textuelles notamment, à refléter la dynamique de l'action.

Notons que cette impossibilité d'exhaustivité n'est pas toujours considérée comme inhérente aux consignes (e.g., de Montmollin, 1995, p. 200). Plus encore, pour certains chercheurs, les consignes exprimées en terme de "Si ... Alors" permettraient aux concepteurs, évaluateurs, gestionnaires, de tester si le système est sous contrôle (Hale, 1990, p. 16). La décomposition des tâches en termes de conditions serait un outil pour atteindre l'exhaustivité des descriptions des situations. A une condition particulière correspondrait une condition logiquement complémentaire. Néanmoins, il nous semble que ce mode de découpage met bien en évidence les limites de la description exhaustive d'une tâche. Le recours au contexte comme moyen de lever l'implicite des conditions des consignes verbales (Chaiklin, 1984) est un exemple des limites de l'exhaustivité de la description des tâches en termes de règles "si ... alors".

Outre la diversité des conditions des situations, les régulations nécessaires à l'atteinte des buts limitent l'exhaustivité des consignes. Décrire une procédure n'est pas suffisant pour que l'opérateur atteigne l'objectif prescrit : “Les connaissances déclaratives comportent des lacunes sur leur utilisation, même lorsque leur contenu concerne une procédure dont chaque action est sous contrôle volontaire.” (George, 1988, p. 108). Aucune exécution de tâche ne ressemblerait parfaitement à une autre ; dès lors que le niveau d'analyse de l'activité serait plus fin, l'activité serait imprédictible, l'aspect discrétionnaire serait une caractéristique intrinsèque aux tâches : une tâche prescrite serait simplement plus ou moins discrétionnaire. Les consignes se placent à un niveau de généralité suffisant pour recouvrir diverses réalités, elles perdent de ce fait de la finesse dans la précision des actions prescrites.

— Au delà de l'impossibilité de rédiger des consignes qui prévoient un ensemble exhaustif d'instructions, les limites du guidage de l'action résident dans la difficulté à faire *préexister une consigne à l'activité*. Pour Leplat et Hoc notamment (1983, p. 52-53), la tâche prescrite “préexiste à l'activité qu'elle vise à orienter et à déterminer de façon plus ou moins complète.”

Considérer que la tâche préexiste à l'activité revient à se positionner dans un des modèles, une des “postures épistémologiques” des organisations décrites par Maggi (1997).

- Le "modèle classique", dont le taylorisme est un prototype, définit les tâches comme des “attributions stables d'actions élémentaires à des sujets déterminés” (de Terssac & Maggi, 1996, p. 92). Les tâches sont alors considérées comme ne dépendant pas des agents, elles sont vues comme antérieures à l'activité. Pour la vision fonctionnaliste, dont les prototypes sont les perspectives "système socio-technique" ou des "Relations Humaines" (Elton Mayo), “Les écarts du programme sont non seulement admis, mais ils sont valorisés toutes les fois qu'ils manifestent des solutions plus fonctionnelles.” (*op. cit.*, p. 93). La première posture postule

l'indépendance entre les opérateurs et la tâche, que les écarts entre tâche et activité soient dénoncés ou valorisés. Les tâches sont alors prévisibles et les consignes décrivent ces tâches.

- Une deuxième position, consiste à considérer que c'est l'acteur qui produit le système. Pour Reynaud (1995, p. 179) “Le système se forme par l'institutionnalisation de pratiques”, “les pratiques qui s’agrègent sont des pratiques réglées, le système qui se construit sur elles se définit par un ensemble de règles.” Ce point de vue permet d'envisager que tâche et activité sont intimement liées, que l'une ne peut exister sans l'autre. C'est l'activité, la pratique qui produit, construit la tâche. Dans cette perspective, on ira jusqu'à dire que la tâche prescrite au sens de Taylor n'existe pas, qu'il est impossible de tout prévoir comme tentaient de le faire Taylor avec le management scientifique (cf. Reynaud, 1995, p. 189) ou Fayol avec la "science of administration". La tâche prescrite, quelle qu'elle soit, comporte une part de "discrétionnaire". En suivant le deuxième point de vue, on peut avancer que l'activité joue un rôle dans la rédaction des consignes, que la tâche prescrite n'est pas indépendante de l'activité dans le sens où elle ne la précède pas. Hale (1990) rejoint cette position lorsqu'il décrit le mécanisme de correction de consignes de sécurité, suite à des accidents.

- La troisième posture est celle du modèle "processus d'actions" avec des écarts de fait entre tâche et activité, une imprévisibilité de l'activité, une transformation permanente par interaction entre règles et activité. L'activité produit la règle et l'activité est modifiée par la règle.

— Bainbridge (1987, p. 278) avance qu'il est inadéquat d'attendre de l'opérateur qu'il réagisse aux événements peu connus uniquement en consultant des consignes ("operating procedures"). Ces consignes ne pouvant pas couvrir l'ensemble des possibilités, on attend de l'opérateur qu'il les contrôle et qu'il comble leurs lacunes. L'auteur dégage ainsi une ironie qui réside dans le fait d'entraîner des opérateurs au suivi de consignes et d'attendre d'eux qu'ils se comportent en homme "intelligent". On retrouve là la "double exigence" définie par Benoit Leenhardt (1996) : d'une part l'organisation impose le respect du prescrit et d'autre part elle invite les agents à la réflexion sur les solutions prescrites. Ce paradoxe est relevé par plusieurs autres analystes du travail (e.g., Kasbi, 1991). Pour Daniellou (1989, p. 164), la rigidité des consignes est facteur de danger : “Les consignes trop strictes, que les travailleurs doivent se contenter d’apprendre et d’appliquer, sont une source de danger permanent. Si la situation réelle diffère en quoi que ce soit de celle prévue dans la procédure, les opérateurs sont dans l’impossibilité de poser un diagnostic et d’adopter la conduite appropriée.” Ces points de vue d'analystes du travail sous-entendent que le respect strict des consignes n'est pas toujours attendu, voire qu'il est contraire à la sécurité. La fonction de guidage des actions est, au moins partiellement, remise en question.

Un point de vue intermédiaire est celui d'une aide "repère", type d'aide évoqué au chapitre précédent. La consigne, et de manière plus générale, le prescrit, fournissent aux opérateurs des “points de repère autour desquels les opérateurs pourront transiger” (Berthet, 1995, p. 3). D'autres auteurs développent cette idée, par exemple Battmann et Klumb (1993, p. 39) indiquent également qu'une règle pose des jalons dont l’opérateur s’écarte et de Montmollin

(1997, p. 209) écrit : “L'activité des opérateurs s'organise en référence aux tâches prescrites.” . Certains systèmes prévoient que l'opérateur puisse s'écarter du prescrit. De Cherisey (1996) présente un système dans la conduite de centrale nucléaire qui permet de visualiser en temps réel le cheminement prescrit et le cheminement réellement suivi par l'agent. Ce système a été conçu pour que l'opérateur prenne conscience de ses écarts à la norme. Il peut être un support pour l'opérateur pour guider son action.

*A contrario* du premier point de vue, de manière un peu caricaturale, un point de vue sur la nécessité du respect des consignes, et sur leur fonction de guidage fort de l'activité, se dessine. Par exemple, pour Nicolet (1994, p. 443) lors du passage d’une situation en “mode dégradé” si l’opérateur n’en est pas alerté par l’organisation des risques encourus, “seul le respect absolu des procédures édictées peut permettre d’éviter la catastrophe”. L’auteur plaide en faveur de systèmes permettant à l’opérateur de se rendre compte du caractère dégradé du système. A défaut, “inconscient des risques véritables, l’homme cherche à remettre le système sur ses rails, se fiant à son intuition et en s’affranchissant des règlements - ce qui est la pire des choses à faire” (*op. cit.*). Hale (1990) développe un argumentaire similaire. Pour lui, dans les situations d’urgence exceptionnelles où l’opérateur doit faire appel à sa mémoire pour agir, il y a des risques à commettre des erreurs lors de la mise en œuvre de l'instruction. Dans ces cas, il faut consulter les règles de sécurité pendant l’urgence. Pour que cela soit possible, celles-ci doivent être appropriées à la situation, les éléments de la condition doivent confirmer explicitement la nature de l’urgence et la règle doit déclencher une action déjà apprise. Ce type de règle s’applique, toujours selon Hale, quand il n’y a pas de doute sur la situation, quand il n’y a pas besoin de réfléchir.

Les différentes positions à propos de l'exécutabilité des consignes peuvent refléter des présupposés idéologiques sur les facteurs de fiabilité des agents. Nous avons déjà noté au chapitre précédent que ces présupposés pouvaient varier, pour un même analyste, d'une situation de travail à une autre (e.g., Hale, 1990), voire pour une même situation, d'une condition à une autre (e.g., de Cherisey, 1996).

D'autres limites sont signalées dans la littérature, notamment des problèmes de validité des informations dont l'actualité se fait très souvent l'écho, et de fiabilité de la source d'information utilisée (Helyar, 1992, p. 139). Plus précisément, Daniellou (1989) soulève le problème de la validité des informations en situations de travaux où des informations à validité provisoire s'insèrent dans un ensemble d'informations à validité permanente).

### 2.3. Aide pour vérifier les actions effectuées et autres objectifs

Hormis l'aide pour agir immédiatement "on-line", une fonction de support à la vérification des actions effectuées est envisageable. Si les consignes sont souvent rédigées dans le but d'être consultées avant l'action, on peut constater des consultations après l'application. C'est bien souvent après avoir rencontré des problèmes dans la compréhension de la situation que les

opérateurs consultent les consignes (Rettig, p. 23). A propos des moments de consultation, Vermersch distingue les "lectures préparatrices" et les "lectures de vérifications" qui ont lieu après l'action (1985, p. 168), mais qui peuvent se produire tout au long du déroulement d'une série d'actions.

Les consignes assistent ainsi une activité d'autocontrôle qui peut intervenir dans l'autorégulation de l'activité.

D'autres objectifs peuvent encore être mentionnés.

— Les fonctions d'aide détaillées ici ont des conséquences à plus long terme sur les activités futures des agents, par le biais des transformations des représentations de la tâche. Il est probable que les consignes modifient les représentations de la tâche, dès lors qu'elles permettent de découvrir de *nouveaux points de vue* sur le travail. Elles jouent un rôle dans *l'autoformation*, dans "l'entretien" des connaissances, en particulier par des simulations mentales hors contexte, pour les consignes en libre accès. L'agent peut imaginer qu'il rencontre tel accident, il peut s'appuyer sur les consignes pour se projeter en train de le résoudre.

Les consignes aident *à mémoriser* des instructions, à apprendre une tâche tout en l'exécutant. Dans le domaine sportif (ski alpin), plusieurs travaux cherchent à évaluer la fonction d'aide des consignes au cours de l'apprentissage : ils montrent parfois que les consignes gênent l'apprentissage, probablement par diminution de la stratégie "essai - erreur" (Vereijken & Whiting, 1990) ou par augmentation de la charge mentale (Wulf, 1996). L'apprentissage met également en jeu la mémorisation que certains s'appliquent à étudier. On a vu que des travaux de psychologie cognitive s'attachent à mettre en évidence les différences entre les traitements cognitifs qui interviennent lors de l'utilisation de consignes pour leur application et ceux mis en œuvre pour leur mémorisation verbale (Koriat *et al.* 1990 ; Mills *et al.*, 1995). Dixon (1987b) montre que des effets de formulation de consignes ne sont pas les mêmes selon que l'on demande aux sujets d'exécuter une consigne ou de la rappeler. Par exemple, positionner l'action avant la conséquence de l'action ("Press button A to turn light X on") et non après, réduit le temps d'exécution, mais n'a pas d'effet sur la mémorisation de la consigne. Les travaux de Moore (1993) laissent penser que c'est la profondeur du traitement qui est modifiée. Il montre que les aides qui sont sous forme de graphiques et de plans ne favorisent pas l'apprentissage. Ces présentations de l'information induiraient un traitement superficiel de l'information. Bainbridge (1987) soulève le problème de l'application sans compréhension du système. Elle se demande dans quelle mesure les opérateurs apprendront à propos de la structure du process si les informations sont si bien présentées qu'ils n'ont plus besoin de traitements profonds (*op. cit.*, p. 280). Des recherches semblent répondre à cette préoccupation. En effet, plusieurs travaux portent sur le rôle des consignes dans la *construction des représentations de dispositifs* (e.g., Barcenilla, 1993 ; Bibby & Payne, 1993, 1996). L'étude de ces représentations peut être très utile à la formation professionnelle, notamment pour des agents qui ont à intervenir en environnement dynamique (Samurçay, 1995).

Les situations où un agent s'aide de consignes pour *expliquer à quelqu'un une tâche* révèlent des rôles de consignes différents de ceux déjà cités. Ces situations sont étudiées par exemple par Grandaty, Degeilh et Garcia-Debanc (1997) qui montrent par exemple comment différentes règles de jeux sont utilisées par des enfants pour expliquer une tâche. La consigne sert d'aide à comprendre le jeu, d'aide à agir, de référent à la règle, d'aide à communiquer...

— Les consignes ont encore d'autres fonctions. Par exemple, on suppose que l'existence même des consignes est parfois de nature à *rassurer* les agents. En cas de situation nouvelle, les agents savent qu'une aide existe. Un autre exemple de fonction d'aide que nous donnons est celui d'aide pour "*se conformer*". Les consignes aident parfois les agents à la rédaction de rapports d'incident, afin de rendre ces rapports en conformité avec le prescrit (Veyrac *et al.*, 1997b). Ainsi, l'activité est en conformité avec le prescrit et de plus, elle ne le désavoue pas.

Le plan de ce chapitre ne doit pas laisser penser qu'une consigne n'a qu'une seule fonction d'aide. Pour illustrer ce propos, citons une étude de Bertrand et Leplat (1989) qui montre que des schémas de types explicatifs sur les motrices de métro apportent des aides variées : aide à l'intelligibilité du fonctionnement, aide à la planification des contrôles pour l'activité de diagnostic, aide pour l'autocontrôle ("instrument de vérification de la démarche"), etc.

Par ailleurs, les consignes ne sont bien entendu pas les seuls types d'aide qui existent ; elles n'ont pas l'exclusivité de tous les types d'aide relevés dans ce chapitre. Les consignes font partie des aides de "sécurité active", qui ne sont pas les plus pertinentes en matière de fiabilité des systèmes complexes (Reason, 1987). Les "erreurs passives" telles que les problèmes de conception du poste de travail constituent des facteurs cruciaux dans la fiabilité. De plus, on peut relever le fait que les consignes constituent des" pis aller" dans le sens où elles compensent des problèmes liés à la tâche, au produit, que des qualités d'affordance peuvent supprimer (e.g., Leplat, 1993).

## 3. Conclusion

De manière transversale au chapitre, on a pointé l'importance des agents et des tâches dans l'utilisation des consignes. Nous complétons ici les rappels par des travaux qui montrent cette importance.

— Le niveau d'aide des consignes dépend des connaissances de l'agent sur la tâche à réaliser. Tous les agents n'ont pas les mêmes représentations de la tâche et ces représentations sont plus ou moins adéquates à l'atteinte des buts. Hanisch (1991) a montré qu'un dispositif téléphonique faisait l'objet de représentations de la tâche distinctes selon qu'il s'agissait de concepteurs de ce dispositif ou de formateurs. Cet auteur défend l'idée que certaines représentations sont plus fonctionnelles, plus appropriées que d'autres. Les représentations les plus fonctionnelles peuvent être un modèle pour concevoir des consignes. Ces dernières aideront les novices qui eux, d'après cet étude, disposent de représentations incomplètes. D'autres travaux montrent non

seulement que les niveaux d'aide dépendent de l'expérience des agents, mais que les consignes peuvent, pour certain niveau d'expérience, constituer des obstacles à l'accomplissement de la tâche. Par exemple, selon le niveau d'expérience de l'opérateur, la présentation de l'information d'une consigne peut “faciliter ou entraver une représentation intériorisée du processus de montage” (Krawsky, 1997, p. 412). Cet auteur préconise des consignes distinctes selon les niveaux d'expertise, les opérateurs expérimentés bénéficiant de “présentation fonctionnelle (but de la tâche --> sous-buts --> opérations précises)” ; une présentation séquentielle aiderait les débutants, notamment dans leur activité de mémorisation des séquences.

— Les consignes apportent un type et un niveau d'aide différent en fonction des caractéristiques des tâches. Par exemple, l'aide des consignes portera davantage sur des repères dans la situation, pour une tâche de diagnostic, que pour une tâche de nettoyage ou de montage, où la fonction de guidage sera plus importante. La fonction de guidage est également dépendante du caractère *réversible* de la tâche. Les tâches où il y a des transformations d'état peuvent revêtir un caractère d'irréversibilité qui contraint l'agent à la réussite. Quand des enjeux sécuritaires s'y greffent, l'aide des consignes doit compenser l'impossibilité de stratégies par essai-erreur.

On a vu que les consignes apportent une aide particulière lorsqu'elles délivrent des informations sur les effets des actions, pour les tâches où ce feed-back est différé ou opaque, caractéristiques des systèmes complexes (Battmann, 1993). Outre des parties indicatives des conséquences des actions, les conditions qui sont décrites dans les consignes peuvent être un moyen de description des feed-back.

Ces quelques éléments illustrent combien les interactions entre caractéristiques de la tâche et aide apportée par les consignes suivent des règles encore difficiles à décrire, étant donné la multiplicité des critères de description des tâches. L'hypothèse de Cadopi (1997) illustre cette complexité, à propos de consignes utilisées en danse : “nous pensons que dans les habiletés morphocinétiques l’apprentissage est facilité par un codage imagé des consignes qui sont fournies au sujet”. Le niveau d'aide évoqué par son hypothèse tient également compte de deux autres caractéristiques : coordination ou contrôle (“lorsqu’un sujet ne dispose pas, dans son répertoire moteur, des unités comportementales nécessaires pour atteindre le but fixé à la tâche, il se trouve dans une tâche de coordination ; quand ces nouveaux patrons de coordination sont en place, la tâche devient une tâche de contrôle” (*op. cit.*, p. 343)). La formulation métaphorique de la consigne serait bien adaptée aux tâches de contrôle.

Pour réduire cette complexité, quelques auteurs proposent des modèles de la tâche de consultations. Chaiklin (1984) par exemple propose une analyse de la tâche de consultation, à partir d'étude de laboratoire, qui repose sur trois étapes (activation de connaissances syntaxiques pour la compréhension, sélections de règle, autocontrôle pour organiser et diriger l'application). Wogalter (1994) considère différentes interventions successives, au cours de l'utilisation de consignes, de l'attention, de la compréhension, des croyances et attitudes et de la

motivation entre la consigne et le respect de la consigne. Hackman (1969, p. 113), quant à lui, reprend l'analyse de Gagné (1966, p. 135). Les instructions agiraient selon quatre moyens : en informant l'opérateur de la nature des solutions requises, en distinguant les aspects pertinents de la situation, en stimulant le rappel de concepts ou de règles appropriées, en guidant le processus de pensée dans certaines directions. Le troisième moyen rejoint les représentations initiales de la tâche dont le rôle est éludé par les recherches qui ne se préoccupent pas de consignes en situation de travail (e.g., Wright, 1981).

Les études de laboratoire diffèrent sur ce point essentiel avec les études sur les consignes en situation de travail : le sens de l'action pour l'agent, les représentations initiales de la tâche sont exclus de l'analyse. Le sujet démonstratif auquel il est fait appel pour de nombreuses études de laboratoire est choisi pour sa "neutralité cognitive", pour l'absence de construction de représentations sur la tâche. Parfois, on l'a vu à plusieurs reprises dans ce chapitre, les expérimentateurs tiennent compte des connaissances antérieures des sujets, mais c'est en "provoquant" cette connaissance lors d'un apprentissage pré-expérimental rapide. Le rôle des connaissances écologiques des sujets n'est pas retenu dans ces problématiques.

Le chapitre précédent a présenté quelques composantes des représentations de la tâche dont on a relevé, au cours du chapitre présent, l'importance dans la fonction d'aide au travail des consignes. Les consignes peuvent, potentiellement, apporter des aides, assister l'opérateur dans son travail. Le regard que ce chapitre porte sur ces aides ne se réduit pas au respect d'une norme, sans pour autant nier cet aspect. Les fonctions d'aides présentées laissent envisager des "besoins de prescrit" des opérateurs. Il est clair qu'une tendance inverse existe, comme l'indique Berthet (1995). Deux excès seraient préjudiciables à l'aide : l'absence de prescrit et l'excès de prescrit. En présence de trop de prescrit, l'opérateur peut se sentir assujetti, alors qu'en absence de prescrit, il peut souffrir de manque de repères. A ce propos, Hale (1990) constate une tendance à l'augmentation de la flexibilité des règles de sécurité et à une moindre précision des instructions, ceci dans plusieurs pays européens. Les consignes peuvent ainsi constituer des guides auxquels l'opérateur cherchera à se conformer ou des repères desquels il pourra s'écarter. Parfois, il est attendu que l'opérateur s'écarte nécessairement du prescrit ; le droit français prévoit cette circonstance à travers la notion "d'intelligence des baïonnettes" : il est parfois nécessaire de s'écarter du prescrit, les agents peuvent avoir un devoir de désobéissance et utiliser une clause de conscience. Quels que soient les cas de figure, l'aide à l'action est limitée dans la mesure où l'activité n'est jamais totalement prévisible, ce qui revient à se positionner dans une des trois positions définies par Maggi. Malgré ces limites, la consigne aiderait plus ou moins en fonction du contexte : Virbel (1997a) note qu'il existe plusieurs niveaux d'aide et que ces niveaux dépendent du contexte.

Les niveaux d'aide dépendent en partie des représentations initiales de la tâche. Ces représentations initiales sont un composant de la définition des besoins informationnels. C'est en fonction des caractéristiques de ces représentations au regard des consignes

(correspondances entre les représentations initiales et le contenu de la consigne) qu'on pourra précisément définir des besoins informationnels "du point de vue du prescrit" et évaluer quelques effets des consignes. Deux types d'effets sont à distinguer : des effets au niveau représentatif et des effets sur l'action. L'idée selon laquelle les informations modifient les représentations a déjà été exprimée par exemple par Leplat et Pailhous (1973, p. 674) “Une modification des informations préalables fournies aux opérateurs ou un aménagement de certains organes du dispositif peut entraîner des changements importants dans les représentations et les règles”. Il s'agit d'un des principes d'action des consignes : les informations données à l'agent vont avoir un effet sur ses représentations, puis sur ses actions.

## 4. Résumé du chapitre

— Les consignes ne sont pas toujours consultées. La volonté de consultation dépend de nombreux facteurs liés aux caractéristiques des opérateurs et/ou de la tâche. Parmi eux, l'expérience de la tâche, sa difficulté, son risque, le sentiment de connaître la tâche prescrite, les représentations de la tâche. De manière plus ou moins indépendante de l'intention de consulter une consigne, les possibilités de consultations ne sont pas toujours favorables à l'utilisation effective de consignes. L'estimation de ces possibilités interviendrait dans l'intention de consulter.

— Quand elles sont consultées, les consignes peuvent avoir pour effet d'aider à l'atteinte d'un but assigné, d'aider à la réussite immédiate de la tâche. De manière séquentielle, trois types d'aides sont distinguées : aide à la réactualisation des représentations de la tâche, guidage des actions, aide lors de la phase de vérification des actions.

Pour la première étape, on considère trois phases parallèles, artificiellement découpées, dans le traitement cognitif des consignes. Une phase de "construction de la représentation de la tâche" qui consiste à élaborer une représentation de la tâche à partir de la seule consigne. Cette élaboration dépend de facteurs liés aux consignes mais également liés aux opérateurs (connaissances antérieures). Une autre phase nommée "contextualisation de la représentation de la tâche" décrit les processus de particularisation. Enfin, une phase de comparaison des représentations de la tâche ainsi formées et des représentations initiales est définie. Le rôle des représentations de la tâche est souligné ; on pose que les consignes peuvent entraîner chez l'opérateur une prise de conscience des écarts entre règles comprises issues des représentations de la tâche avant consultation et modèle de la situation issu de la prise de connaissance des consignes. Une des fonctions des consignes est à un niveau de transformation, de "correction" des représentations initiales de la tâche.

La deuxième étape "guidage de l'action" dépasse l'aide à l'application stricte des consignes. L'aide réside aussi dans la prise de conscience de la situation et dans la préparation des actions. Si certains auteurs insistent sur l'importance de l'application stricte des consignes, des limites de l'aide à l'action sont soulevées par d'autres, notamment par les analystes du travail qui sont

conscients du caractère unique de chaque activité, et donc de la non-prédictibilité des actions qui peuvent cependant être régies par des règles. Ainsi, des fonctions plus nuancées que l'aide à la réussite immédiate ont été identifiées. Elles sont sous-tendues par l'idée que le lien entre la représentation de la tâche obtenue suite à la prise de connaissance des consignes et l'exécution de la consigne est indirect.
La troisième étape identifiée est celle de l'aide à la vérification des actions. De plus, d'autres fonctions telles que l'apprentissage ont été évoquées.

Les consignes peuvent aider l'action par l'intermédiaire des représentations de la tâche. En fonction des représentations initiales de la tâche, les consignes pourront ou non jouer un rôle au niveau des représentations, notamment des règles comprises, et ainsi déterminer en partie l'action.

# Chapitre 4 : Problématique

Les chapitres précédents ont précisé les éléments théoriques desquels découle la problématique.

L'utilisation des consignes en situation de travail semble étroitement liée aux représentations de la tâche. Il s'agit de tenter de comprendre précisément le rôle des représentations de la tâche, ainsi que celui de quelques variables associées (expérience des agents, sentiment de certitude de connaître la tâche prescrite, estimation de la difficulté de la tâche) dans l'intention d'avoir recours aux consignes et dans la teneur des transformations des représentations de la tâche suite à l'utilisation de ces aides au travail.

Deux axes structurent la problématique proposée ici : caractérisation des représentations de la tâche et liens entre ces représentations et les utilisations de consignes.

# 1. Axes de recherche

## 1.1. Objectifs généraux

L'ergonomie est souvent associée aux notions de confort, sécurité, efficacité. Il ne s'agit pourtant pas pour nous de chercher à renforcer l'efficacité des consignes dans le sens où l'objectif de cette recherche n'est pas de faire réussir la tâche prescrite aux opérateurs. Le confort, l'efficacité et la sécurité ont pu faire partie d'objectifs et de conséquences de nos études (Veyrac & Cellier, 1996b), mais la recherche présentée ici a un objectif plus large. Les retombées attendues de cette recherche ne sont pas restreintes à l'amélioration des consignes, elles concernent également d'autres facteurs d'amélioration des conditions de travail. L'objectif qui va déterminer nos axes de recherche est un objectif de compréhension, de description, d'explication des relations entre l'opérateur et les consignes. On propose de s'intéresser à cette relation par les représentations de la tâche.

Comme nous l'avons vu aux chapitres précédents, les consignes décrivent des tâches, de manière plus ou moins complète. Nous avons montré que la tâche prescrite pouvait être considérée comme un repère pour l'agent, que différentes natures de représentations des tâches pouvaient être distinguées (règles comprises et règles autoprescrites), que des écarts entre les représentations des tâches et les tâches étaient observées. Il apparaît que les consignes, en tant que support de la tâche prescrite, sont un moyen opérationnel pour aborder la question des modalités de l'organisation de l'activité en référence au prescrit. Une question préliminaire est posée : comment les agents se représentent-ils les tâches prescrites ? Cette question est à la base du premier axe de recherche intitulé "représentations de la tâche". Le second axe ("consultations des consignes et leurs effets") est relatif à l'identification de la fonction d'aide des consignes. Il s'agit d'aborder les liens entre représentations de la tâche et utilisation des consignes. Deux questions le structurent : "qu'est-ce qui détermine le fait de vouloir consulter ou non les consignes ?" et "les représentations de la tâche et la performance sont-elles modifiées par les consignes consultées ?".

## 1.2. Axe "Représentations de la tâche"

Pour analyser les consultations de consignes, il est nécessaire, pour des situations de travail où les agents sont formés aux tâches, de bien identifier les représentations de la tâche. Les lacunes des recherches empiriques sur ce sujet incitent à saisir l'occasion de l'analyse des représentations de la tâche pour poser la question des liens entre les différentes composantes des représentations de la tâche et le prescrit. L'intérêt "d'une compréhension du rapport que l'opérateur entretient au prescrit" a été soulignée par de nombreux auteurs dont Berthet (1995,

p. 3). Deux des composantes des représentations de la tâche seront abordées : les règles comprises et les règles autoprescrites.

### 1.2.1. Analyse des règles comprises

La revue de la littérature présentée au chapitre 2 ne nous permet pas de poser d'hypothèse forte concernant les règles comprises. Il s'agit, pour cette recherche, d'explorer et de décrire les règles comprises à partir de plusieurs questions :

- Quelles sont les connaissances dont disposent, et/ou pensent disposer les agents sur les règles prescrites ? Ces connaissances sont-elles en *correspondance avec le prescrit* ? Si non, en quoi s'en écartent-elles, quels sont ces écarts et existe-t-il des règles énoncées comme prescrites qui ne seraient pas prescrites ?
- Quels sont les facteurs de variabilité de ces connaissances ?

Des travaux avancent que les règles et représentations "dépendent pour une part des caractéristiques des opérateurs" (Leplat & Pailhous, 1973, p. 674). On a vu aux chapitres 2 et 3 que les représentations de la tâche pouvaient dépendre de l'expérience (e.g., Hanish, 1991 ; Patrick, 1992) mais également de facteurs liés aux tâches (e.g., Battmann & Klumb, 1993). Nous cherchons à savoir si les règles comprises dépendent des caractéristiques des agents au plan de leurs *expériences professionnelles* et/ou des *situations* à traiter. L'expérience professionnelle sera abordée par trois modalités différentes : l'ancienneté dans l'entreprise, l'ancienneté dans le métier et l'expérience de la tâche particulière.

### 1.2.2. Analyse des règles autoprescrites

Des travaux déjà exposés (e.g., Reason 1993 ; Wogalter, 1994) défendent l'idée que l'opérateur construit d'autres règles que les règles prescrites. Nous proposons d'approcher la formation de ces règles et le processus d'appropriation des règles prescrites.

Pour ce faire, nous cherchons à identifier d'éventuelles règles autoprescrites et examiner la relation de l'agent au prescrit, à travers ces règles. Plus précisément, on se demande, en prennant tour à tour *le point de vue du prescrit et celui de l'agent*, si les règles autoprescrites s'instaurent en opposition au prescrit. Ainsi, la question suivante sera abordée ; le prescrit joue-t-il un rôle de repère duquel les agents s'écartent, en connaissance de cause.

On a vu que des auteurs (Battmann & Klumb, 1993) attribuent des autoprescriptions aux contradictions dans le prescrit. Nous nous demandons si les agents, et non plus les analystes du travail, perçoivent de telles contradictions dans le prescrit, et s'ils attribuent les autoprescriptions à ces contradictions. Outre les contradictions, les agents attribuent-ils les règles autoprescrites à d'autres facteurs, d'autres raisons ?

Le processus de redéfinition de la tâche apparaît à propos de tâches courantes (Hackman, 1969), mais qu'en est-il lorsque les tâches ne sont guère rencontrées par les agents ? Quel est le rôle de l'expérience dans la présence d'autoprescriptions ?

#### 1.2.3. Etude des liens entre les composantes des représentations de la tâche

Quels sont les liens entre règles comprises et autoprescriptions ? Les deux peuvent coexister (Leplat & Pailhous, 1973) mais l'articulation des ces deux types de règles reste à préciser. L'absence de travaux empiriques sur la question limite la formulation d'hypothèse ; on peut supposer pourtant que l'absence de règles comprises s'accompagne de présence de règles autoprescrites.

L'analyse du travail est un outil utilisé en l'ergonomie. Elle repose notamment sur l'analyse du rapport entre tâche et activité. Ce rapport, nous l'avons vu, est central en ergonomie de l'activité. Il apparaît insuffisant pour aborder les situations rares à risques, probablement de plus en plus nombreuses, où la tâche prescrite est une aide potentielle pour les agents. L'ergonomie dispose de peu d'études empiriques publiées qui permettraient de développer ce rapport, d'analyser les représentations de la tâche et notamment les relations entre règles autoprescrites et règles comprises. Cette lacune justifie le premier axe de recherche.

### 1.3. Axe "consultations des consignes et leurs effets"

#### 1.3.1. La consultation

Les travaux sur les consignes en situations réelles montrent une faible consultation. Il est cependant difficile de juger de la généralité de leurs résultats, ces travaux ne cherchant pas, dans la plupart des cas, à identifier les causes de non-consultation. Nous nous attacherons à mesurer le taux de consultation pour des situations de travail où les besoins informationnels des agents auront été préalablement identifiés, où les représentations de la tâche de chaque agent, pour chaque situation, auront été caractérisées. Puis, ce sont quelques facteurs de consultation ou de non-consultation qui seront analysés. Plus précisément, en nous appuyant sur la revue de question présentée en début de chapitre 3 (1.2. "La volonté de consultation", p. 60) nous chercherons à savoir :

- si certaines situations de travail font plus que d'autres l'objet de consultation,
- si les consultations varient en fonction de l'ancienneté des agents,
- si les caractéristiques agent-tâche jouent un rôle dans la consultation (représentations de la tâche, fréquence de rencontre de la situation, sentiment de connaître les informations de la consigne, estimation de la difficulté),
- si le moment de consultation par rapport au déroulement de l'action peut apporter une aide à l'action immédiate.

Les aspects d'accessibilité matérielle ne seront pas traités au niveau empirique dans cette thèse. Il nous a semblé que les questions touchant ces aspects seraient trop spécifiques aux situations de travail étudiées. Nous tenons cependant à signaler que des problèmes liés à l'accessibilité matérielle et cognitive ont été relevés et détaillés dans des rapports d'étude (e.g., Veyrac &

Cellier, 1996b). Ils se sont avérés importants pour les aiguilleurs de la SNCF, ils ont par ailleurs motivé la demande initiale d'intervention.

### 1.3.2. Les effets de la consultation

Pour estimer l'effet des consignes, pour tester leur efficacité, leur rôle d'aide pour les agents, nous proposons de chercher à mieux comprendre en quoi les consignes jouent un rôle dans l'activité. Notre questionnement se centre sur des activités cognitives, et en particulier sur l'aspect "comparaison" des *représentations initiales de la tâche prescrite* (que nous désignerons plus simplement souvent pas représentation initiale de la tâche) et représentations issues de la consultation de la consigne. Il occulte, de fait, l'analyse des mécanismes de la construction et de la contextualisation du modèle de la situation (cf. Figure 7). On peut remarquer que cette analyse est abordée par d'autres disciplines telles la psycholinguistique et la psychologie cognitive. Elle est importante, pour comprendre les effets des consignes, mais non suffisante, notamment pour rendre compte de ces effets en situations professionnelles où les agents disposent de représentations de la tâche parfois très complètes, avant même de consulter les consignes. L'analyse des effets de la consigne sur la transformation des représentations initiale de la tâche n'est pas, à notre connaissance, abordée dans les travaux existants, alors qu'elle est centrale pour comprendre l'aide apportée par les consignes, en situation de travail.

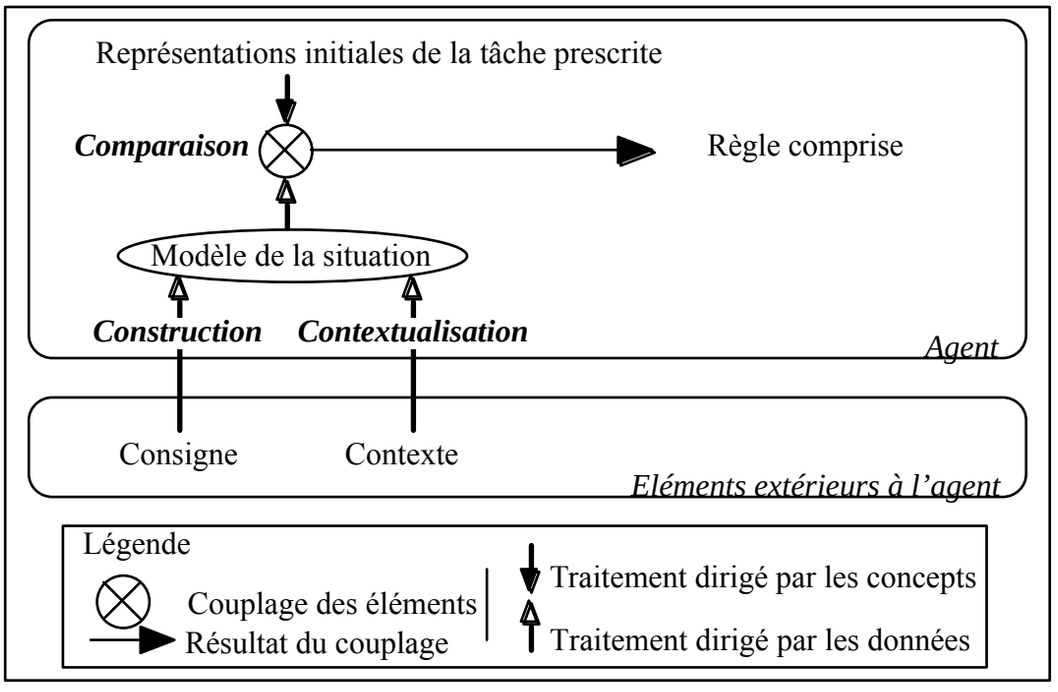



*Figure 7 : Schématisation des éléments impliqués dans la réactualisation de la représentation de la tâche, exposés au cours du chapitre 3*

Pour approcher la composante comparative, en jeu dans l'utilisation des consignes, l'analyste doit disposer d'éléments précis sur l'état des représentations initiales de la tâche et des règles comprises issues de la comparaison. Le premier axe de recherche permettra d'identifier les représentations de la tâche (avec comme indicateur exclusif les règles comprises, qu'elles soient ou non effectivement prescrites). Le second axe de recherche nécessitera de recueillir les

règles comprises issues de la consultation. Nous veillerons à retenir exclusivement les cas où les agents ont effectivement consulté des consignes, pour une règle donnée.

Plusieurs combinaisons pourront alors se produire. Tout d'abord imaginons que les représentations initiales de la tâche indiquent une connaissance du prescrit, *i.e.* que les règles énoncées comme prescrites soient effectivement les règles prescrites. Dans ce cas, la comparaison apporterait certainement une *confirmation* de l'adéquation des représentations initiales avec le modèle de la situation. Considérons maintenant que les représentations initiales de la tâche ne soient pas "conformes" au prescrit, qu'un agent pense qu'une règle est prescrite alors qu'elle ne l'est pas. Le rôle des consignes serait alors de "*corriger*" les représentations mentales initiales de la tâche. C'est ce second cas, celui de la "correction des représentations initiales de la tâche" qui nous intéresse, étant donné son importance pour mettre en évidence le rôle des consignes et compte tenu de son rôle probable sur la sécurité dans des situations à risques.

Si les consignes ont provoqué une comparaison du modèle de la situation avec les représentations de la tâche, si elles ont joué leur rôle de correction des représentations de la tâche, alors on peut s'attendre à ce que (a) les règles comprises soient en correspondance avec le prescrit, (b) la performance, l'exécution des règles soient en conformité avec le prescrit. Pour rendre compte de la comparaison, deux types d'effets seront dissociés. Premièrement, on peut s'attendre à un effet au niveau de la *représentation de la tâche,* secondement à un effet au niveau de l'*exécution* .

Il nous paraît intéressant de noter si les agents sont conscients ou non de ces éventuels effets. Cette prise de conscience est importante à analyser car elle pourrait, éventuellement, intervenir dans la volonté de consulter. En effet, si les agents, lors d'une première consultation, estiment que les consignes ne leur apportent rien, il est probable qu'ils ne les utiliseront plus guère lors d'une prochaine occasion.

Pour analyser les effets des consignes au niveau de l'exécution, deux conditions doivent être remplies. 1) L'agent doit avoir l'intention de respecter le prescrit. Les résultats correspondant à l'axe 1 permettront de vérifier cette première condition. 2) La performance doit correspondre à cette intention de respect. Des verbalisations concomitantes aux actions et après exécution serviront à satisfaire à cette seconde condition.

De plus, toujours dans l'optique de comprendre les effets des consultations, nous veillerons à mettre en perspective les résultats obtenus avec les exécutions des règles non prescrites qui n'ont pas fait l'objet de consultation. Le rôle d'aide des consignes serait en effet diminué si on s'apercevait que sans consultation de consignes, les agents qui ont des représentations initiales de la tâche potentiellement "corrigibles" (i.e., qui pensent que des règles sont prescrites alors qu'elles ne le sont pas), appliquaient les instructions de la consigne.

## 2. Critères de choix de la situation empirique

Les situations de travail pour lesquelles les questions des deux axes présentés se posent avec le plus de pertinence et d'acuité sont les situations pour lesquelles les consignes ont une valeur *prescriptive forte* qui s'accompagne d'enjeux forts pour les agents, tels qu'une remise en cause de leur emploi ou des aspects sécuritaires importants. La dimension d'aide des consignes est plus cruciale pour les situations où les besoins informationnels sont importants, comme dans des *tâches rarement rencontrées* par les agents.

Il se trouve qu'une des caractéristiques des activités des agents ayant à accomplir des tâches rares est leur difficulté à être analyser. En effet, ces activités offrent peu la possibilité d'être analysées directement. Les analystes ont alors souvent recours au discours des agents, sans disposer toujours de cadre d'analyse suffisamment précis pour faire la part des éléments prédictifs de l'activité. Si des outils sont à leur disposition pour analyser les tâches courantes (e.g., Sébillotte, 1991), les outils pour analyser les tâches exceptionnelles méritent d'être complétés. Le premier axe de recherche défini par la problématique pourra donner quelques éléments pour compléter les cadres d'analyse, notamment en introduisant la conscience de la volonté d'infraction (règle autoprescrite) en relation avec l'adéquation des règles comprises aux règles prescrites. L'axe 2 permettra de fournir quelques indications sur la valeur prédictive des entretiens puisqu'une comparaison des règles non prescrites énoncées comme prescrites avec les règles effectivement appliquées s'effectuera, pour les règles qui n'auront pas fait l'objet de consultation de consigne.

Le choix de situation de travail à enjeux sécuritaires qui comporte des tâches rares répond à des demandes sociales exposées en introduction de cette recherche. La réponse à une demande de la SNCF a été l'occasion, pour nous, d'être confrontée à des questions et de construire cette problématique.

## 3. Résumé du chapitre

La question qui structure la problématique est celle du rôle des représentations de la tâche dans l'utilisation des consignes, pour des tâches rares dans des situations où le respect des consignes constitue un enjeu sécuritaire. Le choix de l'étude de ce rôle est justifié par les demandes sociales, par le caractère central des représentations de la tâche dans les concepts de l'ergonomie de l'activité, par les lacunes des connaissances actuelles dans ce domaine.

Deux axes sont dégagés et schématiquement présentés Figure 8.

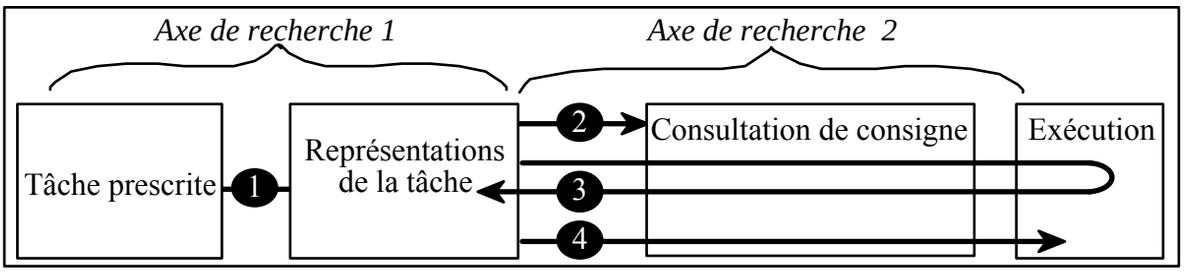



*Figure 8 : Schématisation d'éléments et de liens explorés à travers les deux axes de recherche de la problématique*

Le premier concerne une analyse des représentations de tâches rares dans des situations à risques par une caractérisation des règles comprises, règles autoprescrites, de leurs liens, et ceci en relation avec des caractéristiques des opérateurs (e.g., ancienneté), des caractéristiques de la relation opérateur / tâche (e.g., expérience de la tâche, estimation de la difficulté de la tâche) et des tâches (e.g., type d'incident). Les liens entre règles comprises et règles prescrites seront examinés (❶). Ainsi, cet axe regroupe, par exemple, des questions relatives (a) au rôle de l'expérience d'un opérateur donné sur les représentations de la tâche, (b) à la variabilité des liens entre règles comprises et règles prescrites en fonction des tâches.

Le second axe aborde la question des déterminants de la consultation de consigne (❷) et des effets de cette consultation au plan représentatif (❸) et au plan de la performance (❹). Il faut souligner ici que la question du respect du prescrit n'est pas posée en tant que telle. Il ne s'agit pas pour cette recherche de présenter les écarts au prescrit, mais il s'agit de présenter les effets des consultations de consignes en terme de représentations et d'action. Les écarts entre performance et prescrit ne seront analysés qu'au regard des consignes effectivement consultées, afin d'identifier les effets de celles-ci.

La méthode de recherche est plutôt exploratoire dans le sens où il est délicat d'énoncer des résultats attendus étant donné la pauvreté des études empiriques sur les questions soulevées.

La problématique a été construite à partir des travaux théoriques. Elle tire origines d'une étude en milieu ferroviaire.

# Chapitre 5 : Situations empiriques, méthodologie

La partie empirique de cette recherche s'appuie sur un recueil effectué lors d'une double étude ergonomique réalisée à la Société Nationale des Chemins de fer Français (SNCF) en 1995 et 1996. La demande de cette société portait sur l'aménagement de consignes destinées à des "agents sécurité" : des conducteurs de trains et des agents-circulation. Par conséquent, les études ont concerné deux situations de travail différentes : la conduite de trains et la tenue de postes d'aiguillage. En parallèle à ces deux études ergonomiques, les situations de travail nous ont paru toutes deux, chacune à sa mesure, pouvoir apporter quelques éléments de réponse à des questions générales concernant les consignes.

L'objectif de la partie empirique n'est donc pas de rendre compte de l'étude ou "intervention" en ergonomie qui a eu lieu à la SNCF, mais d'apporter des éléments de réponse aux problèmes, questions, hypothèses présentés dans le chapitre précédent.

Ce chapitre précise la situation de travail ainsi que les modes de recueil des données.

## 1. Présentation des situations empiriques

Quelques éléments utiles pour la compréhension de la recherche sont présentés ici. Ils contribueront à comprendre les résultats présentés dans les chapitres 6 et 7. Toutefois quelques précisions sur les situations de travail viendront compléter ce premier aperçu au fil des chapitres suivants.

Parallèlement au travail de recherche, nous avons mené une double étude ergonomique à la SNCF. Cette double étude, issue d'une demande, a constitué pour la recherche présentée dans le cadre de cette thèse, une source d'information considérable. Elle nous a permis de rencontrer de nombreux acteurs de la société ferroviaire et de négocier un recueil de données. Ce recueil a eu une double fonction puisqu'il a été l'objet d'une exploitation dans le cadre des études et d'une exploitation dans le cadre de la recherche.
Afin d'aider les lecteurs extérieurs au domaine ferroviaire à mieux comprendre le travail décrit, le langage utilisé dans cette recherche est volontairement "non opératif" dans le sens où il n'a que rarement recours au jargon des métiers évoqués. En revanche, les rapports rédigés lors des études utilisent le langage ferroviaire conventionnel français (Veyrac & Cellier 1995, 1996a, 1996b).

### 1.1. Description sommaire des situations de travail

La demande de la société de chemins de fer a porté sur deux situations empiriques distinctes. Avoir recours à deux situations de travail pour apporter des réponses aux questions de la problématique a été un choix permis par la demande, mais justifié par l'enrichissement potentiel des recueils de données et l'augmentation du poids des résultats. En examinant les données d'une seule situation empirique, il est parfois difficile de distinguer ce qui relève des caractéristiques intrinsèques de la situation empirique de ce qui est généralisable à d'autres situations. Le choix d'examiner deux situations de travail permettra de mieux évaluer le caractère généralisable des résultats. De même en ce qui concerne l'opérationnalisation, montrer l'applicabilité d'une méthodologie de recueil sur plusieurs situations contribue à augmenter son applicabilité pour de nouveaux terrains.

Le domaine ferroviaire, à l'instar de celui de l'aéronautique ou du nucléaire, comporte des situations de travail où le quotidien est fortement automatisé et où les situations de dysfonctionnement constituent des risques. Ils sont donc, selon nos propos introductifs, propices à l'émergence de consignes. Le choix de ce domaine est également justifié par notre propre parcours : des travaux précédents (Benchekroun *et al.*, 1993 ; Veyrac & Sagot, 1993 ; Roberty *et al.*, 1993) ont été l'occasion d'analyser l'activité des conducteurs de trains.

Précisons les métiers des opérateurs de ces situations de travail, que nous désignerons désormais par "conducteurs" et "aiguilleurs", bien que la terminologie ne soit pas strictement cheminote (il eût fallu parler de conducteurs de ligne et d'agents-circulation).

— Le métier de conducteur fait l'objet d'analyse du travail depuis de nombreuses années, comme l'illustre l'article de Lahy et Pacaud de 1947. Il nous paraît suffisamment connu pour n'en relever que quelques éléments importants pour notre recherche.

Il faut savoir que les conducteurs de la SNCF conduisent en grande majorité seuls. Pour communiquer lors des trajets, ils ne disposent pas toujours de radio en cabine mais peuvent avoir recours à des téléphones situés le long des voies. La plupart regrettent la raréfaction des rencontres et discussions informelles avec d'autres conducteurs (c'est certainement depuis que les conducteurs sont seuls en cabine qu'on peut mesurer la fonction de ces échanges et du travail à deux dans la confrontation, l'actualisation et l'enrichissement mutuel des connaissances). Les contraintes temporelles de leur métier sont importantes : ils doivent "faire l'heure" et les situations anormales sont à traiter en alliant rapidité et sécurité. Ils circulent sur des voies qu'ils connaissent. Sur un trajet sans incident, leur tâche de conduite est composée de surveillance des signaux, signalement de leur présence sur un système de contrôle de vigilance, contrôle de la direction du train, régulation de la vitesse... Ce sont, entre autres, les aiguilleurs qui leur donnent les signaux de départ d'une gare, les autorisations de franchissement d'un signal "fermé" (qui ne devrait donc pas être franchi), etc.

— Une présentation, même brève, des caractéristiques du métier d'aiguilleur nous semble utile. Ce métier, exercé dans des "postes d'aiguillage", consiste à "faire passer les trains" en les orientant dans les directions utiles au moyen d'actions sur les aiguilles (communément appelées "aiguillages") et sur la signalisation ferroviaire. Il consiste également à "faire arrêter" les trains, principalement dans les gares. Comme pour le matériel roulant, des systèmes très perfectionnés cotoient des systèmes plus archaïques : des postes d'aiguillage informatisés co-existent avec des postes à leviers manuels. Notre recherche concerne le type de poste PRS (Postes tout Relais à transit Souple) qui utilise une technologie d'ancienneté moyenne par rapport aux technologies présentes dans l'entreprise. Sur les PRS, les changements de signaux et de directions d'aiguilles sont effectués à distance par les aiguilleurs, depuis un poste d'aiguillage, à partir d'un pupitre. A cette fin, les aiguilleurs disposent d'un Tableau de Contrôle Optique (TCO) positionné sur un plan vertical qui symbolise principalement les voies de la zone correspondante au poste, les signaux et leurs états respectifs. Les portions de voies sont dénommées au moyen de chiffres et de lettres. On aura par exemple la voie 1A et la voie 1. Sur le pupitre sont disposées des commandes permettant de "tracer" chaque itinéraire, par exemple l'itinéraire 1A-1. En appuyant sur un bouton marqué 1A-1, des automatismes provoquent, le cas échéant, la mise en position adéquate des aiguilles pour permettre le passage d'un train de la voie 1A à la voie 1. De plus, les signaux s'ouvrent ou se ferment automatiquement. Ces automatismes ne fonctionnent que si les conditions de sécurité sont remplies. Ces conditions visent à éviter toutes collisions entre les trains (les aiguilles ne

peuvent pas se tourner au moment du passage d'un train, les signaux ne s'ouvrent pas si un train est à l'arrêt dans la portion de voie suivante, etc.). Lorsque les installations de sécurité fonctionnent, l'aiguilleur ne peut donc pas provoquer de collision ni de déraillement, il n'a pas non plus besoin de vérifier lui-même si les conditions de sécurité sont remplies. Il en est tout autrement pour les situations d'incidents que nous étudierons. Il s'agira d'incidents liés aux dysfonctionnements des installations de sécurité.

Le métier d'aiguilleur comporte de multiples autres tâches qui sont très variables en fonction des gares. Dans les petits postes d'aiguillage, des fonctions commerciales de vente de billets peuvent être attribuées aux aiguilleurs, ils peuvent avoir à se rendre sur le quai à chaque passage de train pour le contrôler de visu, répondre aux clients au téléphone, etc. Les petits postes ne comportent bien souvent qu'un aiguilleur alors que les "gros postes" sont tenus par une équipe d'agents où les aiguilleurs sont secondés. Qu'ils travaillent seuls ou en équipe, ces opérateurs se relayent pour couvrir des plages horaires plus ou moins larges en fonction des gares. Les natures des communications fonctionnelles et des aspects collectifs du travail sont très variables, notamment en fonction de la taille des gares.

La variabilité des situations de travail est une caractéristique commune aux deux situations étudiées. Les situations de travail recouvrent des réalités diverses, ne serait-ce que par l'importance des effectifs des agents qui se dénombrent en milliers et par la variété des sites (plus de 500 postes PRS), des locomotives, des lignes... La conduite d'un train de banlieue est différente de celle d'un train de marchandises sur voie unique : les moyens de communication diffèrent de même que les exigences de productivité et de sécurité (les trains de voie unique sont rarement équipés de radio, les exigences de ponctualité sont de natures différentes...).

### 1.2. Les consignes dans ces situations

Pour les deux situations de travail étudiées, les consignes ont été rédigées en référence au document "source" qui constitue le règlement de la SNCF. La production de prescriptions est supposée suivre un schéma hiérarchique descendant, du document source aux prescripteurs et des prescripteurs aux opérateurs. Les opérateurs n'ont aucun droit de regard sur le contenu du règlement. Il nous semble pourtant que la production de consignes et autres textes réglementaires de la SNCF suit une autre logique que cette logique unidirectionnelle. Il s'agit de la logique de production de règles décrite par Hale (1990) qui introduit le rôle de l'activité des agents dans la rédaction de prescription. Pour chaque situation d'incident, doit correspondre une consigne permettant de désigner certains coupables. Selon ce modèle, les consignes permettent d'attribuer l'accident à un non respect de consigne. Si pour un accident donné, aucune consigne n'existait, il serait alors nécessaire d'en produire une pour éviter qu'un accident similaire puisse être imputable à l'absence de prévision du cas par les consignes. Il s'agit là d'un enjeu de rejet de la responsabilité de la hiérarchie sur les opérateurs. Cette logique de production de consigne n'est plus descendante mais suggère des interactions entre la

conception de consignes et les actions des opérateurs, essentiellement des actions jugées accidentogènes. Selon ce modèle de production, la fonction d'obligation des consignes primerait sur leurs fonctions d'aide au travail. Il faut souligner que les rédacteurs de consignes ne peuvent pas toujours s'appuyer sur les activités des agents étant donné qu'ils sont en charge de prescrire des tâches exceptionnelles. Les règlements "source" renforcent alors la fonction d'aide au travail grâce aux supports qu'ils fournissent pour faire face à une situation nouvelle pour un agent.

Relevons que les prescripteurs ne sont pas des juristes. Ce sont des cadres jugés compétents pour exécuter les tâches qu'ils prescrivent, bien qu'ils ne les aient plus accomplies depuis parfois de nombreuses années. Leurs pratiques de la conduite, même anciennes, sont censées contribuer à la fonction d'aide des consignes.

Pour compléter cette introduction à la présentation des consignes, soulignons que les actions décrites par les consignes que nous étudierons sont essentiellement des actions à effectuer non pas suite à un accident, mais suite à une situation susceptible de produire un danger, comme une anomalie d'un système de sécurité. Les tâches consistent à suppléer les dispositions sécuritaires habituelles par des actions de sécurité. Des systèmes de contrôle des actions de sécurité des agents existent (e.g., enregistrement sur bandes graphiques de la vitesse du train, perforation de coupons lors de l'utilisation de certaines commandes...). Ces actions ne sont pas automatisées, certainement plus à cause d'un surcoût financier démesuré par rapport à la fréquence des incidents que par rapport à des difficultés techniques.

### 1.2.1. Les consignes pour les conducteurs

Les conducteurs disposent de plusieurs documents de type consignes (documents spécifiques à un matériel particulier, documents lors de travaux temporaires...). Parmi eux, à la date du début de notre recherche, un document regroupe les règlements "source" de la SNCF destinés aux conducteurs : le PGM (Prescriptions Générales concernant les Mécaniciens). Le service responsable de la rédaction de ce document décide de le remplacer par deux documents : le "Référentiel" et le "Mémento à l'usage du conducteur de ligne" (notice générale TR3D2N°7). Le référentiel tentera d'expliciter en détail chaque règlement. Il est destiné à la formation initiale des conducteurs. Le Mémento est le recueil de consignes qui fait l'objet d'une partie de notre étude. Il se veut plus opérationnel. Il traite de diverses situations, essentiellement des situations rares, que les conducteurs peuvent avoir besoin de se remémorer. Il est destiné à être utilisé sur le terrain "à l'arrêt, après application des mesures immédiates". Quoiqu'il en soit, ce document est potentiellement utilisable en cabine, que le train soit en marche ou à l'arrêt.

Il a été conçu en plusieurs phases.

- En 1995, le document est distribué à un effectif réduit de conducteurs (environ 200), pour expérimentation. Les conducteurs que nous avons rencontrés font partie de ce groupe.

- En 1996, le Mémento a été tiré à 20 000 exemplaires et distribué à l'ensemble des conducteurs de la SNCF. Les conducteurs ont suivi une formation d'une journée au document.

Deux heures de cette journée ont été, théoriquement, consacrées à l'exposé de la charte graphique, avec l'utilisation d'un film vidéo.

- En septembre 1997, le PGM est définitivement retiré pour être remplacé par le Mémento.

La version étudiée est celle de 1995. A la différence du PGM, elle est peu textuelle et composée essentiellement de "fiches" d'une ou deux pages rédigées sous forme de logigramme. La charte graphique fixe quelques règles de composition et de lecture. Par exemple, les conditions apparaissent dans des rectangles de couleur bleue, le séquencement des actions est donné par le plan vertical de la fiche, la plupart des connecteurs de propositions sont remplacés par des liens entre les logigrammes... Les fiches sont classées par type d'incidents qui incluent des incident liés à la circulation, au matériel (systèmes de freinage, engin moteur, matériel remorqué), à la signalisation, à la sécurité des personnes.

### 1.2.2. Les consignes pour les aiguilleurs

Les aiguilleurs disposent de divers documents de type consigne. Pour les postes étudiés, les consignes sont exclusivement sous forme papier. Au plan de la complétude, elles peuvent être associées à la formule "seul ce qui est explicité est permis". Elles décrivent les tâches relatives à la tenue de poste. Un agent nous dira que "c'est en fait un peu le mode d'emploi du poste".

Le poste d'aiguillage contrôle la circulation des trains sur une zone délimitée entre deux autres postes par de nombreuses installations techniques (signaux, aiguilles, relais électriques...). Les "consignes régionales" que nous désignerons par *consignes locales* décrivent ces installations. Elles reprennent l'ensemble des conditions de sécurité nécessaires pour que, soit un itinéraire se forme, soit un signal s'ouvre. En fonctionnement normal des installations, c'est le système même qui vérifie qu'elles sont exhaustivement remplies. Lors d'un dysfonctionnement des installations de sécurité, c'est à l'agent de vérifier ces conditions et d'agir pour faire passer le train, soit en délivrant un bulletin d'autorisation de franchissement, soit en annulant un transit dans le cas où ce dernier serait "en action" de manière inadéquate. Les consignes locales sont composées d'une partie textuelle et d'annexes numérotées. L'annexe 2, présentée dans un format est très large (105 X 29,7 cm), contient des informations essentielles pour guider les vérifications à faire avant de s'affranchir des systèmes de sécurité.

Les *consignes nationales* (CGS6A8) sont des consignes qui sont à utiliser en articulation avec les consignes locales. Elles regroupent dans une cinquantaine de pages des fiches sous format logigramme ou strictement textuel. Leur contenu concerne les actions à effectuer "autour" des consignes locales. Elles sont à consulter en premier lieu, elles aident à catégoriser la situation, à effectuer quelques actions et renvoient à plusieurs reprises à une utilisation ponctuelle des consignes locales. La Figure 12, p. 112 donne une idée des cheminements que l'agent doit parcourir entre les documents.

Les consignes locales sont potentiellement de véritables aides au travail puisqu'elles contiennent des informations techniques très nombreuses essentielles à la sécurité. L'encadrement considère que les aiguilleurs doivent se fier aux consignes, et non à leur mémoire, pour exécuter les instructions des consignes locales. Le recours aux représentations

de la tâche est limité dans le sens où les agents n'ont pas été formés à chaque règle prescrite des consignes locales. Par contre, en ce qui concerne les consignes nationales, les règles prescrites sont générales, applicables à tous les postes, et les agents y sont formés. Afin d'approcher le rôle des représentations initiales de la tâche dans l'utilisation de consignes, nous centrerons cette recherche sur les consignes nationales. Cependant, nous serons amenée à examiner les consignes locales, non dans l'application de leurs règles, mais dans leur consultations, puisque ce sont les consignes nationales qui prescrivent, par des métaconsignes, d'utiliser les consignes locales.

## 2. Présentation générale de l'opérationnalisation de la recherche

C'est essentiellement l'opérationnalisation concernant le recueil de données qui est présentée ici. Les modes de traitement des données seront précisés dans les deux chapitres suivants, au fil de la présentation des résultats.

Le recueil de données s'est déroulé du deuxième trimestre de l'année 1995 au début de l'année 1996, *i.e.* au cours d'une période de mouvements sociaux importants, ce qui n'a pas facilité notre travail et réduit le nombre d'agents que nous devions rencontrer. Il a succédé à une phase d'observation, sans recueil systématique, en situation de travail "normale" et d'entretiens informels avec différents acteurs. Cette phase a eu pour objectif de mieux comprendre le travail des agents, notamment celui des aiguilleurs que nous avons découvert à travers plusieurs journées passées dans cinq postes d'aiguillage de régions et de tailles diverses et une formation particulière à l'utilisation de consignes en situation de dérangement des installations.

### 2.1. Les options méthodologiques du recueil

Nous avons choisi d'aborder les représentations de la tâche par des entretiens individuels et d'analyser la fonction d'aide au travail des consignes à travers des observations systématiques du travail des agents sur simulateurs et des entretiens post-simulation. Le recueil de données a eu lieu dans divers centres de formation régionaux où se trouvent les simulateurs (une région pour les conducteurs et quatre pour les aiguilleurs). Il a été individuel et à duré de deux à quatre heures, en fonction de la loquacité et de la rapidité de résolution des incidents de chaque agent. (Les durées des séances en simulateur ont varié d'un quart d'heure à plus d'une heure.)

#### 2.1.1. Modes de recueil de données

Le recueil de cette recherche combine des données "objectives", comme des analyses systématiques de l'activité lors des simulations, et "subjectives", comme les entretiens post-simulation. Ce choix se justifie par la complémentarité de ces deux types de données comme l'expriment Weill-Fassina, Rabardel, & Dubois (1993, p. 16) : “il devient urgent d’être en capacité de croiser, de confronter des informations d’origine objective et subjective pour aboutir à une plus grande opérationnalité de la pratique scientifique et une validité plus forte des résultats de recherche.”

Nous avons donc eu recours à un recueil individuel de données combinant plusieurs modes :

- des *entretiens pré-simulation* (enregistrements audio) essentiellement basés sur des questions ouvertes, complétées par quelques questions fermées avec des échelles de réponses,
- des *observations sur simulateur* des agents confrontés à plusieurs scénarios d'incident[7], avec consultation libre de consigne (enregistrements audiovisuels),
- puis immédiatement après les observations, un *entretien post-simulation* (enregistrements audio).

Les principales correspondances entre les objets de recherche et les modes de recueils sont présentés par le Tableau 7.

| Objets de l'opérationnalisation | Modes de recueil de données utilisés |
|---|---|
| Les représentations de la tâche avant l'action | - Entretiens pré-simulation |
| La consultation | - Simulations |
| Les effets de la consultation | - Simulations<br>- Entretiens post-simulation |

*Tableau 7 : Principales correspondances entre les objets généraux de recherche et les modes de recueil de données utilisés*

♦ *L'entretien pré-simulation*

La technique de l'entretien dirigé individuel a été utilisée pour recueillir des données relatives aux représentations de la tâche.

— Les règles comprises ont le statut de connaissances déclaratives sur les procédures (cf. chapitre 2, p. 38). Il est alors possible de les recueillir, en partie tout au moins, par le biais d'entretiens. Ces entretiens portent sur des tâches hypothétiques. Chacun a débuté par la question suivante : "Je vous demande de m'expliquer ce qu'on vous demande de faire pour une série de situations". Nous avons demandé aux sujets de ne pas consulter de documents au cours de cet entretien, d'être précis, complets dans leurs propos. Avant de passer à un scénario suivant, nous avons demandé aux sujets s'ils avaient quelque chose à rajouter, s'ils pensaient avoir dit tout ce qu'on leur demande de faire, pour le scénario donné. Des relances, des demandes de précisions pour certains points ont eu lieu. Lorsque les agents on répondu en utilisant la communication non verbale, nous nous sommes efforcée de dire le contenu communiqué afin d'en garder une trace sonore (e.g., si l'opérateur fait signe "non" de la tête, nous disons "donc vous répondez non").

— Des échelles présentées en Annexe A-2 ont été utilisées, notamment pour que les agents situent précisément leur degré de sentiment de certitude des règles comprises qu'ils énoncent, la fréquence à laquelle ils rencontrent chaque scénario, leur estimation de la difficulté de compréhension et d'application des consignes. Elles comportent toutes cinq points. Le nombre de cinq évite d'avoir à proposer un éventail de réponses démesuré par rapport aux objectifs de recherche. Ce nombre impair laisse la possibilité de réponses "moyennes".

♦ *La simulation*

Pour analyser l'utilisation de consigne, nous avons choisi de procéder à des observations systématiques d'opérateurs confrontés à divers scénarios. Ces observations ont été effectuées sur simulateur pour plusieurs raisons.

- Pour une raison pratique : les scénarios d'incident qui nous intéressent sont peu fréquents et il est peu probable d'en rencontrer au cours d'observations en situation réelle.
- Pour des raisons strictement méthodologiques : un simulateur permet de contrôler nombreuses variables intervenant dans la situation, d'observer plusieurs agents confrontés à un même scénario et ainsi d'étudier les variabilités interindividuelles de leurs activités. Il permet également d'observer un même agent dans différents scénarios. Le recours au simulateur nous laisse la possibilité du choix des scénarios et donc des consignes correspondantes.

Il a été demandé aux aiguilleurs de "dire tout haut" ce qu'ils faisaient lors de la simulation, d'énoncer les questions qu'ils se posaient et "tout ce qui leur semblerait utile pour bien suivre leur raisonnement". Ce choix de faire verbaliser les aiguilleurs se justifie d'autant plus que la composante cognitive des tâches est forte. Les tâches des aiguilleurs comportent par exemple de nombreuses vérifications (vérifier que tel itinéraire soit tracé, vérifier que tel commutateur soit dans telle position). En ce qui concerne les conducteurs, le pré-recueil a indiqué que les verbalisations concomitantes provoquées étaient ressenties comme une contrainte, soit très perturbante, soit peu respectée. Par conséquent, seules les verbalisations spontanées (qui se sont avérées rares) ont été recueillies.

⇒ Le simulateur de conduite de trains

Conçu pour la formation, ce simulateur reproduit, de manière statique, une cabine de conduite plus quelques caractéristiques de l'environnement. La voie défile sur un écran de télévision situé à la place du pare-brise du train. Le téléphone qui se situe habituellement le long de la voie est positionné dans la salle du simulateur et nécessite pour être utilisé, comme dans la réalité, que l'agent sorte de la cabine. Les commandes sont matériellement les mêmes que pour une cabine de conduite d'une locomotive d'utilisation courante pour tous les agents. La simulation de la voie et les commandes ainsi que leur couplage rendent le simulateur très réaliste. Toutes les communications (par radio et par téléphone de voie) parviennent à l'observateur, par téléphone en réseau interne. L'observateur est dans une pièce adjacente à la salle du simulateur. Il peut suivre le scénario grâce à deux écrans de contrôle : un écran transmet le défilement des images de la voie qui sont projetées à l'intérieur de la cabine du simulateur, un second écran projette les images enregistrées par le magnétoscope du simulateur. Ces images sont issues d'une caméra située au-dessus du conducteur. Les mouvements des mains et des bras des agents sont ainsi enregistrés, de même que sa voix et les sons de la cabine.

---

[7] Le terme "scénario" ou "situation incidentelle" fait référence à une situation d'incident et un retour à une situation "normale" suite à l'application d'une série de règles. Dans ce texte, le terme "situation" sera aussi utilisé pour désigner les situations de travail ("conduite de trains" et "tenue de poste d'aiguillage").

Nous avons recueilli les enregistrements vidéo du magnétoscope du simulateur. Par ailleurs, nous avons filmé, avec une caméra autonome, l'écran de contrôle du défilement de la voie, pour mettre en correspondance état du train (lieu et vitesse grâce au défilement de la voie) et activité de l'opérateur.

⇒ Le simulateur de poste d'aiguillage

Egalement destiné à la formation, ce simulateur appelé Mæstro (Maquette d'Aide à l'Exploitation avec Simulateur du Trafic par Ordinateur) reproduit un poste d'aiguillage de type PRS. Comme pour le simulateur de train, l'interface utilise les matériaux usuels dans la situation de travail et est de ce point de vue identique aux dispositifs réels. Le poste d'aiguillage simulé est le poste d'une gare réelle comportant deux voies principales, quelques voies de garage (1B, 2B sur la Figure 9) et plus de dix signaux et aiguilles.

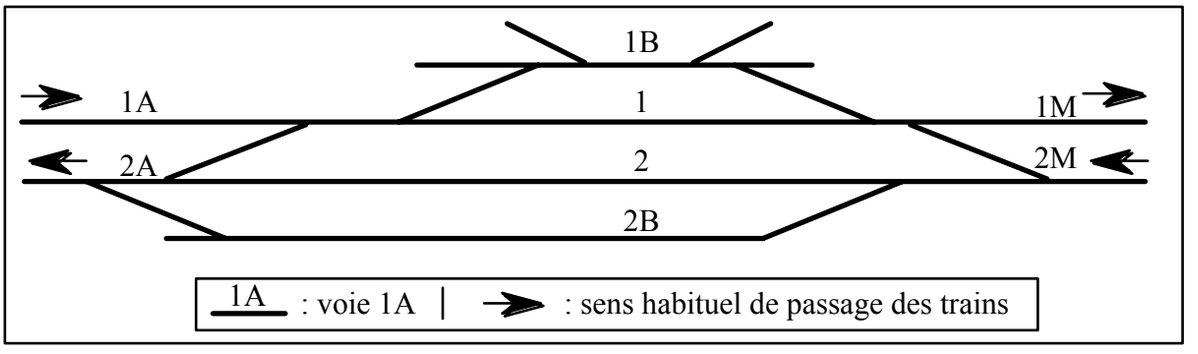



*Figure 9 : Représentation schématique et partielle des voies du simulateur Maestro*

Comme pour tous les postes PRS, l'agent dispose de plusieurs "annulateurs de transit" qui sont des commades qui permettent notamment à l'agent, en cas de dérangement particulier des installations de sécurité, de faire tourner les aiguilles situées aux intersections des voies, sans qu'aucun système de sécurité ne l'en empêche. Il s'agit d'une des deux actions de sécurité qui engage le plus la responsabilité des agents étant donné les risques encourus pour les trains (nez à nez, prise en écharpe, déraillement sur l'aiguille...). La deuxième action est la délivrance de bulletin d'autorisation de franchissement de signal fermé. Avant d'effectuer ces actions, l'agent doit utiliser des consignes nationales qui lui prescrivent de consulter des consignes locales.

♦ *L'entretien post-simulation*

Immédiatement après chaque simulation de scénario (ou de série de scénarios pour ce qui concerne les conducteurs), "à chaud", des questions orales sont posées aux agents. Ce second entretien est plus dirigé que le premier, il comporte beaucoup plus de questions. Ces questions sont en Annexe A : pages A3 et A4 pour les conducteurs et pages A8 à A10 pour les aiguilleurs. Plusieurs de ses objectifs concernent des aspects non développés ici (analyse des opinions de l'agent sur les consignes utilisées, des sentiments de conformité, de la compréhension des consignes, de la conscience de la situation incidentelle...). Pour cette recherche, ses objectifs concernent la compréhension de ce qui a motivé les agents à consulter ou à ne pas consulter les consignes et l'identification des effets des consultations sur les

représentations de la tâche. Pour ce dernier objectif, les entretiens post-simulation comprennent une question du type "Voyez-vous des différences entre ce que vous avez compris de la consigne et ce que vous m'avez dit que vous pensiez qu'il fallait faire lors du premier entretien ?"

## 2.2. Caractéristiques des agents des échantillons

Les agents qui ont participé à la recherche sont 22 agents de sécurité de la SNCF, de sexe masculin. Nous les dénommons par une lettre et un nombre : de C1 à C9 pour les conducteurs et de A1 à A13 pour les aiguilleurs, selon leurs anciennetés au poste de travail étudié, par ordre croissant. De plus, chaque agent est classé selon une catégorie "novice", "expert" ou "intermédiaire", et cela en fonction, d'une part de son ancienneté au poste, et d'autre part de son ancienneté dans l'entreprise.

La constitution de ces trois groupes (cf. figures 10 et 11) est basée sur les durées et les variabilités de ces durées au sein de l'échantillon. Par exemple, la constitution selon l'ancienneté au poste s'appuie sur des différences de durées pour les agents situés aux bornes des groupes ; les agents considérés comme "novices" ont nettement moins d'ancienneté que les agents "intermédiaires". Ce choix peut s'effectuer au détriment d'un équilibre des effectifs de chaque groupe, effectif fixé à deux agents au minimum par groupe. La constitution des groupes selon l'ancienneté dans l'entreprise comporte une variabilité trop faible pour procéder selon le critère de différence importante entre groupe. C'est donc davantage l'équilibre des effectifs qui prime dans les critères de découpage selon l'ancienneté dans l'entreprise.

### 2.2.1. Echantillon des conducteurs

Neuf agents sont conducteurs de ligne. La Figure 10 détaille pour chaque agent (un histogramme représente un agent) : la durée de sa carrière à la SNCF et la durée de sa carrière en tant que conducteur. Les bornes des groupes "experts, intermédiaires, novices" sont représentés par les traits pointillés.

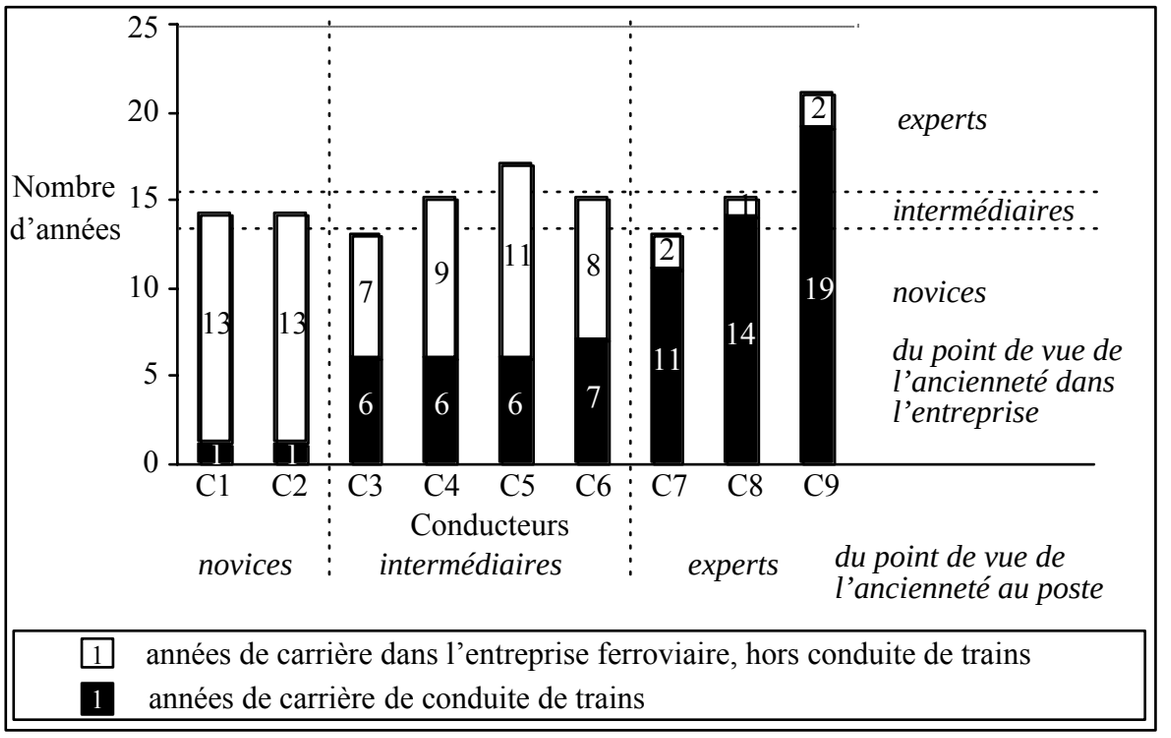



*Figure 10 : Histogramme de l'ancienneté des conducteurs de l'échantillon*

L'échantillon des conducteurs comporte, pour l'expérience en tant que conducteur, deux novices d'une seule année d'expérience, quatre "intermédiaires" de 6 à 7 années de pratique et trois experts de plus de 10 ans d'expérience. Les novices "du point de vue de la carrière dans l'entreprise" sont au nombre de deux et ne sont pas les agents novices selon la pratique. Cinq sont "intermédiaires" et deux agents ont été retenus comme "experts".

Ces personnes ont été choisies en fonction de leurs disponibilités et d'une caractéristique qu'elles ont en commun : elles participent toutes à un "test" de mise en service du Mémento (cf., 1.2.1. "Les consignes pour les conducteurs", p. 99) . Ce test organisé par l'entreprise a pour objet de recueillir les éventuels problèmes que poserait le Mémento. Il est effectué sur environ deux centaines de conducteurs, une cinquantaine se trouvant dans la région étudiée. Les conducteurs participant au test ne sont pas nécessairement volontaires pour y participer, contrairement à leur supérieur hiérarchique qui, lui, s'est porté volontaire. Il s'agit pour les agents d'utiliser le Mémento en situation réelle, dans sa version provisoire, si l'occasion se présente. A la date du recueil, les agents de l'échantillon ont tous eu un Mémento en leur possession personnelle depuis deux à six mois. Au total, 14 conducteurs ont été rencontrés pour ce recueil. Deux autres ont refusé la passation complète du recueil. Trois ont participé au pré-recueil qui a eu pour objet de mettre au point les entretiens et les deux séances de simulation, ce qui ramène notre échantillon à 9 conducteurs. Un recueil sur un échantillon plus large a été souhaité. *A posteriori*, le constat d'un changement de niveau d'analyse des données s'impose : un échantillon plus important n'aurait pas amené à analyser les données de manière aussi fine (règle par règle) que celle imposée par nos objectifs.

### 2.2.2. Echantillon des aiguilleurs

Treize agents composent l'échantillon des aiguilleurs. Du point de vue de l'ancienneté au poste, deux aiguilleurs forment le groupe des novices (1 ou 2 ans de pratique), huit le groupe intermédiaire et trois le groupe des experts (29 ou 30 années d'expérience sur le poste).

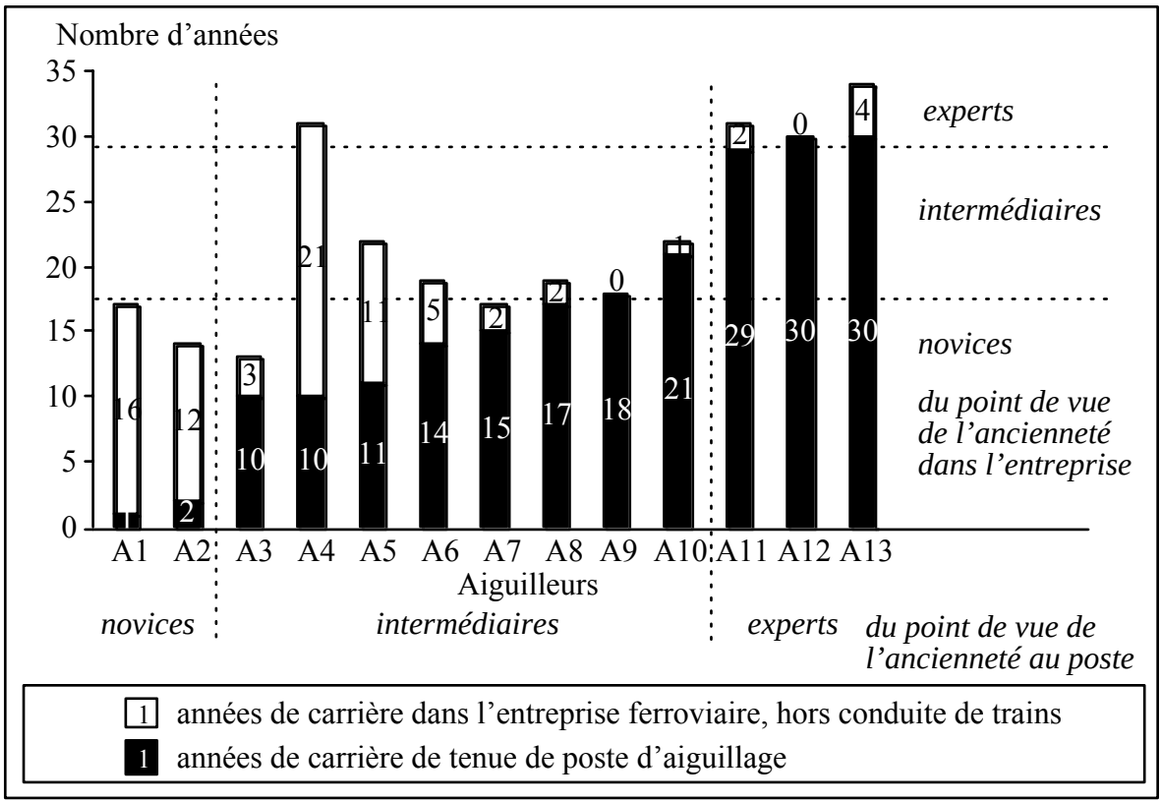



*Figure 11 : Histogramme de l'ancienneté des aiguilleurs de l'échantillon*

Du point de vue de l'ancienneté dans l'entreprise, il y a quatre novices, cinq intermédiaires et quatre experts, dont un seul n'est pas expert selon la pratique.

Les histogrammes mettent en évidence des différences de carrière en fonction de l'ancienneté. On peut remarquer que, sur les deux échantillons, la majorité des agents les plus anciens au poste ont très peu pratiqué d'autres métiers que celui étudié ici. *A contrario*, les agents les plus novices selon l'ancienneté au poste ont eu une expérience dans l'entreprise par d'autres métiers que ceux exercés à la date du recueil. Les échantillons ne comportent donc pas d'agents très récemment embauchés dans l'entreprise.

## 2.3. Le déroulement du recueil de données

Une présentation très sommaire du déroulement du recueil est présentée ici. La chronologie détaillée des phases du recueil est présentée en Annexe A.

### 2.3.1. Les phases du recueil

Tout d'abord, le déroulement du recueil a été présenté aux agents, le cadre de l'étude a été explicité. Nous avons insisté pour que chaque agent comprenne bien à la fois le déroulement global du recueil et ses objectifs distincts. Nous nous sommes efforcée de préciser que l'ensemble des données respecterait l'anonymat des agents, que seule la phase de simulation et quelques questions serviraient à l'étude pour l'aménagement des consignes, que les entretiens

serviraient à une recherche plus fondamentale autour de la "mémorisation des prescriptions". La passation s'est déroulée de manière individuelle, nous pilotions le simulateur de manière autonome afin qu'aucun collègue des agents ne vienne assister au recueil.

Ensuite, la phase d'entretien a pu débuter, puis une phase d'observation sur simulateur et une seconde phase d'entretien. Les phases de simulation et d'entretien post-simulation se sont succédées différemment en fonction des deux échantillons, comme l'expose le Tableau 8.

| Recueil auprès des conducteurs | Recueil auprès des aiguilleurs |
|---|---|
| Présentation du recueil | Présentation du recueil |
| Entretien pré-simulation, scénario par scénario avec 8 scénarios | Entretien pré-simulation, scénario par scénario avec 4 scénarios |
| Simulation scénarios **1** et **2**<br>Entretien post-simulation pour 1 et 2<br>Simulation scénarios **3** et **4**<br>Entretien post-simulation pour 3 et 4 | Simulation scénarios **A**<br>Entretien post-simulation pour A<br>Simulation scénarios **B**<br>Entretien post-simulation pour B<br>Simulation scénarios **C**<br>Entretien post-simulation pour C |
| Fiche de renseignements | Fiche de renseignements |

*Tableau 8 : Résumé des phases du déroulement du recueil de données*

### 2.3.2. Contrôle des effets d'ordre

Les effets d'ordre ont été contrôlés pour la phase "simulation" du recueil auprès des aiguilleurs. Le premier aiguilleur a eu la succession des scénarios ABC, le deuxième aiguilleur la succession ACB, et ainsi de suite pour les suivants : BAC, BCA, CAB, CBA, ABC...

Par contre, ils n'ont pas pu être contrôlés pour ce qui concerne le recueil auprès des conducteurs, et ce pour des raisons techniques liées au simulateur et au choix des scénarios. Par exemple, un scénario d'incident à la gare de départ du train ne peut pas précéder un incident rencontré en roulant. Pour les contrôler, il aurait fallu dissocier chaque scénario, ce qui aurait demandé d'augmenter considérablement le temps de recueil et de solliciter à outrance les capacités d'adaptation des agents.

### 2.3.3. Problèmes rencontrés lors du recueil

De nombreuses pannes du simulateur de train ont privé notre recueil de nombreuses observations. Estimant que les réinitialisations du simulateur rendrait notre recueil peu valide du fait de la rupture de la dynamique du scénario, aucun des recueils ayant fait l'objet de réinitialisation n'a été conservé. Par ailleurs, le choix définitif des questions a tenu compte du contexte social dans lequel s'est déroulé le recueil. Craignant que les questions nécessaires à l'analyse des représentations de la tâche mettent les agents en position de contrôle (le contrôle de connaissances aurait, selon certains agents, été le point de départ d'une grève importante il y a quelques années), craignant qu'ils ne participent pleinement et sincèrement aux divers recueils, nous avons redoublé d'explications sur nos objectifs et engagements sur l'utilisation des données. Malgré cela, deux agents n'ont pas participé de manière suffisamment coopérative (e.g., refus de prendre part aux observations sur simulateur) pour que leurs données soient analysées. On notera que seul le recueil concernant les conducteurs de trains a posé ce type de

problème, certainement à cause de la mise en place précoce du recueil par rapport au déroulement de l'étude ergonomique. De plus, pour le recueil auprès des aiguilleurs, les objectifs et enjeux du recueil ont été annoncés à plusieurs reprises, par divers acteurs, ce qui n'a pas été le cas pour l'ensemble des conducteurs. Soulignons que relativement peu de problèmes se sont posés, et ceci malgré les enjeux de quelques questions posées - demander à des agents sécurité ce qu'ils connaissent des règles de sécurité. Il nous semble que plus que les explications et autre lettre d'engagement de confidentialité du traitement des données, c'est notre statut "hors SNCF" qui a pu laisser les agents s'exprimer sur les sujets qui nous intéressent. En effet, plusieurs ont exprimé qu'ils ne se seraient pas "confiés", c'est le terme fréquemment employé, à quelqu'un de leur entreprise.

Pour les entretiens pré-simulation des conducteurs, les données de 9 agents ont été retenues; pour les 4 scénarios, soit 36 "recueils" d'entretiens. Trois observations sur simulateur étant inexploitables, les données concernant l'utilisation des consignes pour les conducteurs sont constituées de 33 observations. En ce qui concerne les 13 aiguilleurs, la totalité des entretiens pré-simulation sont exploitables (39 "recueils"), mais une observation s'est avérée inexploitable.

Le détail des passations inexploitables est présenté sous forme de tableau en Annexe B.

## 2.4. Les scénarios

### 2.4.1. Critères de choix des scénarios

♦ *Le choix du nombre de scénarios*

La succession rapprochée de nombreux incidents peuvent provoquer une surcharge importante pour l'agent (Dubey, 1996), l'amener à confondre les scénarios entre eux, à perdre la conscience de la situation dans laquelle il se trouve. Ceci pouvant nuire aux objectifs poursuivis, le nombre de scénarios a été déterminé à partir de pré-recueils au cours desquels on a relevé les impressions des agents quant au nombre de scénarios et à la durée de passation du recueil. Nous avons ainsi choisi de limiter le nombre de scénarios d'incidents à quatre pour les conducteurs et trois pour les aiguilleurs et la durée du recueil à une demi-journée maximum par personne. Des questions portant sur les représentations initiales de la tâche, il était important de contrôler qu'une consultation hors situation de simulation n'ait pas lieu, ce qui a conduit à recueillir l'ensemble des données concernant un même agent en une durée de temps limitée.

♦ *Scénarios pour le recueil auprès des conducteurs*

Les critères de sélection des scénarios ont été les suivants : scénarios plausibles, simulables, peu fréquents, pouvant être traités par tous les conducteurs et comportant des actions qui ne sont pas exclusivement des actions "réflexes". Ces critères ont restreint les possibilités de choix aux incidents liés à la signalisation.

Après lecture d'une consigne expérimentale (cf. Annexe A-3), les conducteurs ont pris place dans le simulateur pour effectuer un trajet qu'ils connaissaient tous, en l'occurrence Libourne-Bordeaux. Ils avaient à leur disposition une fiche train qui leur indique les horaires à respecter en fonction de certains lieux, des documents de renseignements techniques qui permettent notamment, le cas échéant, de mieux se repérer sur le voie, et les consignes (le Mémento).

De manière succincte, sont présentés ci-après les scénarios et leurs tâches prescrites correspondantes.

⇒ Scénarios "Panneau éteint" et "Anomalie sonnerie"

Après une petite dizaine de minutes du départ de la gare, le train passe devant un panneau (non circulaire) éteint. Il s'agit d'une situation de dysfonctionnement de la signalisation. Par analogie à la circulation routière, ce panneau ressemble à un feu tricolore éteint. Il se trouve qu'en fonction d'une petite plaque qui se situe sous ce panneau, les risques pour le train sont différents. S'il s'agit d'une plaque "Nf" (non franchissable), ce qui est le cas, le panneau a pour fonction, non d'espacer les trains entre eux, mais d'empêcher le franchissement du train à cause de l'existence d'un point dangereux. Par exemple, le point dangereux peut être une aiguille susceptible d'être tournée. L'agent doit arrêter son train, mettre son train hors de danger, alerter de l'incident, repartir en marche très lente jusqu'à un prochain signal.

Le scénario 2 simule le dysfonctionnement d'une sonnerie qui retentit en cabine. Alors que le train franchit un signal ouvert, une sonnerie indique en cabine que le signal était fermé. Il y a donc une discordance entre le signal extérieur et la sonnerie en cabine (répétition des signaux). L'agent doit arrêter son train en urgence, remettre en marche le dispositif de répétition des signaux et repartir en marche lente pendant un trajet plus long que celui du premier incident. Le type de marche lente est une marche à vue sur la distance de couverture des obstacles (DCO) qui correspond, non au franchissement d'un signal, mais à une distance, ceci, selon un prescripteur, "pour palier une limitation de vitesse que l'agent n'aurait pas vue" (et qui aurait provoqué la répétition "signal fermé"). Après la marche à vue, l'agent arrive à la gare de destination, après un trajet d'une trentaine de kilomètres.

⇒ Scénarios "Signal départ" et "Carré fermé"

La seconde séance de simulation commence par le scénario 3 "signal départ". L'agent prend la relève d'un conducteur qui a arrêté le train en aval du signal de départ. Dans ce cas particulier, le conducteur doit recevoir une autorisation de départ et repartir en marche à vue jusqu'au prochain signal. On remarque que la survenance de l'incident diffère des autres scénarios : l'incident "signal départ" se produit alors que le train est arrêté, ce qui permet une utilisation des consignes avant la première action prescrite (il n'y a pas "d'action immédiate" à exécuter).

Le dernier incident, simulé lors scénario 4 "carré fermé", se produit alors que le train est à vitesse rapide. Il s'agit d'un signal (nommé "carré") qui est fermé sans qu'aucune signalisation n'en ait prévenu l'agent (de manière habituelle, un carré est précédé d'un signal jaune plusieurs centaines de mètres avant). L'agent se trouve en situation de mise en danger de son train : il doit notamment arrêter son train, baisser les pantographes[8] sans condition et exécuter d'autre actions avant de repartir en marche à vue et enfin terminer son trajet.

Les consignes principales de chacun des scénarios sont présentées en annexe C. La consigne du scénario 3 est plutôt de type "aide à la catégorisation" alors que les autres sont de type "aide à l'action".

- *Scénarios pour le recueil auprès des aiguilleurs*

Les scénarios pour les aiguilleurs ont été sélectionnés à partir d'une analyse des renvois mutuels des documents de consignes. Nombreux aiguilleurs rencontrés se sont plaints des renvois entre documents et il nous est apparu important, notamment pour mener à bien l'étude ergonomique, de tenir compte des renvois pour choisir les scénarios. L'analyse des renvois permet d'identifier sept entrées dans les documents, numérotées de 1°) à 7°) sur la Figure 12. La première référence qui suit ce numéro représente la référence de la consigne qui est censée être consultée la première, suite à la détection d'un dysfonctionnement. Pour le choix des scénarios, parmi l'ensemble des scénarios proposés par le simulateur, c'est la diversité des entrées et des consignes à consulter qui a été déterminante. Les trois scénarios retenus reflètent une bonne diversité des dérangements simulables.

[8] Les pantographes sont des dispositifs placés sur le toit des locomotives électriques que le conducteur peut lever ou baisser au moyen d'une commande placée sur le tableau de bord. Une fois levés, ils entrent en contact avec la caténaire et le train peut ainsi être alimenté en électricité.

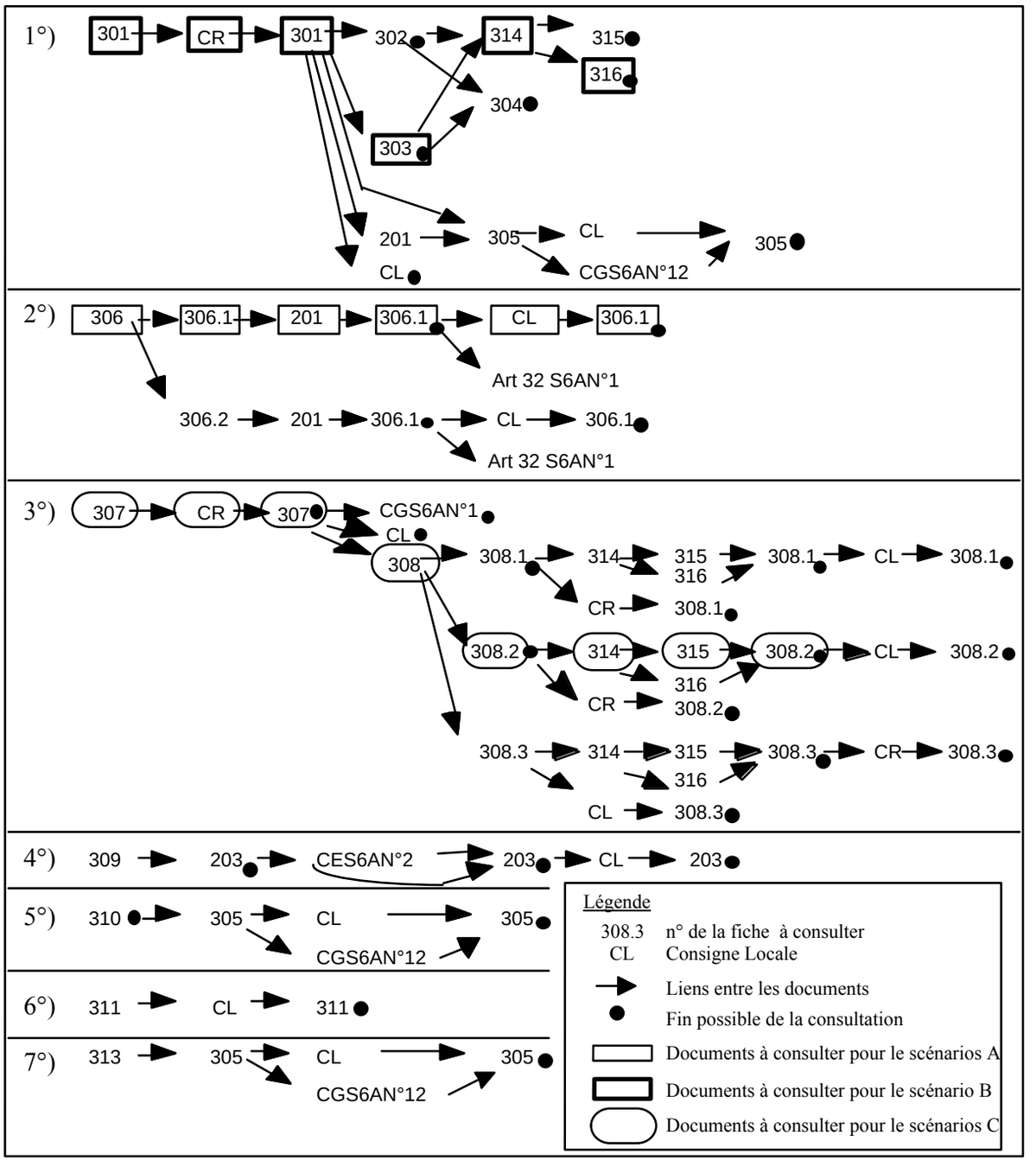



*Figure 12 : Schéma simplifié des renvois entre les documents à l'usage des aiguilleurs*

⇒ Scénario "Défaut de contrôle"

Le scénario reprend un cas de doublement d'un train par un autre.

Le premier train T1 doit s'arrêter sur la "voie de garage" 1B. Un train plus rapide passe alors sans arrêt sur la voie principale et le train T1 doit repartir.

Au moment où les aiguilles devraient automatiquement se tourner pour permettre à T1 de repartir, une sonnerie retentit. Elle indique un mauvais contrôle du positionnement de l'aiguille. Selon les consignes, l'aiguilleur doit alors détruire l'itinéraire, tenter à deux reprises de changer les directions des aiguilles pour que le contrôle s'effectue. Le contrôle ne pouvant pas être obtenu, il doit fermer le signal, former l'itinéraire et examiner ou faire examiner l'aiguille.

Constatant qu'elle est dans la position désirée, il doit vérifier que toutes les conditions de sécurité sont satisfaites avant d'autoriser le train à franchir le signal fermé. Sur l'ensemble des six conditions à vérifier, deux nécessitent l'intervention de l'opérateur : il doit utiliser un commutateur pour fermer le passage à niveau qui ne s'effectue plus automatiquement et ouvrir le signal qu'il a lui-même fermé. Il peut alors autoriser le conducteur de train à franchir le signal bien qu'il soit fermé.

⇒ Scénario "Défaut de formation"

Lors du scénario B, après le passage d'un train sans arrêt en gare, l'agent doit faire stationner un train sur une voie de garage (1B). Pour ce faire, il doit commander le changement de position d'une aiguille, en vain étant donné qu'un système de sécurité défaillant l'en empêchera (une "zone rouge"). L'agent devra alors procéder à une annulation de transit et à la délivrance d'une autorisation de franchissement d'un signal fermé. Le train suivant qui doit passer en gare, voie 1, obligera l'aiguilleur à repositionner l'aiguille dans la direction originale. La zone rouge empêchera une fois de plus de manœuvrer l'aiguille. L'agent se retrouvera dans une deuxième configuration de défaut de formation de l'itinéraire (l'itinéraire ne se forme pas, c'est-à-dire que les aiguilles ne se mettent pas en bonne position) et devra recommencer toute la procédure qui l'amène à annuler le transit. De plus, le signal étant maintenu fermé par les systèmes de sécurité, l'agent délivrera un bulletin d'autorisation de franchissement au conducteur. Enfin, un dernier train empruntera également la voie 1 pour passer en gare. L'aiguille n'étant plus à manœuvrer, l'agent devra simplement vérifier, à l'aide de consignes, les conditions de sécurité nécessaires à la délivrance d'un bulletin d'autorisation de franchissement d'un signal fermé.
Les actions principales de ce scénario sont deux annulations de transit et trois autorisations de franchissement de signal fermé délivrées aux conducteurs.

⇒ Scénario "Défaut d'établissement"

Un défaut d'établissement est lié à la non-ouverture d'un signal. Bien que toutes les conditions pour que le signal soit ouvert, il reste fermé. Plusieurs causes peuvent être à l'origine de ce problème, comme un transit en action qu'il faudra alors annuler au moyen de l'annulateur de transit. Ce défaut est simulé lors du scénario C. Après le passage de plusieurs trains en gare, un transit reste en action et empêche un signal de s'ouvrir. Après vérification des conditions de sécurité, l'agent doit procéder à une annulation de transit. Cette annulation ouvre alors automatiquement le signal.

## 2.5. Elaboration des bases de règles - indicateurs

L'élaboration des bases de règles permettra une comparaison entre les règles prescrites, les règles énoncées et les règles autoprescrites. Les principes de construction en sont les suivants.

### 2.5.1. Constitution de la base de règles prescrites

Les règles prescrites ont été définies à partir des consignes. Afin de pouvoir comparer les règles comprises aux règles exécutées, seules les règles qui seront à exécuter, compte tenu de la situation, sont considérées. Deux conséquences importantes en découlent.

— Premièrement, bien que chaque consigne traite d'un ensemble de scénarios, seules les règles concernant les scénarios qui seront simulés par la suite sont retenus dans la base de règles prescrites. La base de règles prescrites a donc été obtenue à partir d'instanciation de règles et non de l'ensemble des règles d'une consigne donnée.

— Deuxièmement, quelques règles ont été exclues de la base, du fait de leur caractère inobservable ; par exemple, l'action prescrite pour le scénario 2 "redoubler d'attention dans l'observation des signaux".

Les règles de la base sont issues, pour la plupart des scénarios, de plusieurs fiches voire de plusieurs documents. Les pages précises des consignes utilisées sont présentées dans le tableau suivant, de même que le nombre de règles prescrites.

| Scénarios | Intitulés | Documents | Pages du document | Nombre de règles prescrites |
|---|---|---|---|---|
| Scénario 1 | Panneau éteint | Mémento | Fiche 301, 309 | 6 |
| Scénario 2 | Anomalie sonnerie | Mémento | Fiche 390 | 4 |
| Scénario 3 | Signal départ | Mémento | Fiche 473 | 2 |
| Scénario 4 | Carré fermé | Mémento | Fiche 308 | 8 |
| Scénario A | Défaut de contrôle | CG S6A8<br>Consigne locale | Fiches 306, 306.1, 201<br>Annexe 2, Annexe 4 pair, Art 402-2, Art 402-3 | 7 |
| Scénario B | Défaut de formation | CG S6A8<br>Consigne locale | Fiches 301, 303, 314, 316<br>Annexe 2, Annexe 4 impair, Annexe 6 | 16 |
| Scénario C | Défaut d'établissement | CG S6A8<br>Consigne locale | 307, 308, 308.2, 314, 315<br>Annexe 2, Annexe 4 pair, Annexe 6 | 14 |

*Tableau 9 : Documents utilisés par scénario pour constituer la liste des règles et nombre de règles prescrites retenues dans la base de données, par scénario*

A l'intérieur de la base de règles, deux types de règles sont définis en fonction de leur contenu. Il s'agit des règles de type "métaprescrit" et de type "non métaprescrit".

Les consignes comportent des renvois donnent lieu à des règle de type métaprescrit. Par exemple, dans la consigne nationale se situent plusieurs renvois à la consigne locale : "Si C, alors appliquer les consignes locales". Les renvois présents dans les consignes étudiées sont considérées comme des règles. Ces règles particulières sont indicées par la lettre "m" ("m"

comme "métaprescrit"). Elles ne concernent pas notre échantillon de consignes pour les conducteurs. Les autres règles prescrites, comme par exemple, "Si crainte de dépasser le signal, alors baisser le pantographe", sont des règles prescrites de type "non-métaprescrit".
La base de données des règles prescrites est présentée en Annexe D.

### 2.5.2. Identification des règles comprises

Les règles comprises sont identifiées à partir des structures sémantiques des entretiens pré-simulation que nous avons entièrement retranscrits.
A l'instar des règles prescrites, les règles comprises portent sur des aspects qui sont ou non métaprescrits. Par ailleurs, les règles sont, soit prescrites, soit non prescrites.

♦ *Règles comprises prescrites (règles prescrites énoncées comme prescrites)*

A partir des entretiens, en réponse à la question "qu'est-ce qu'on vous demande de faire ?" pour chaque scénario et chaque agent, une règle comprise est identifiée, comptabilisée, à partir du moment où elle est énoncée. S'il arrive que les agents nuancent les règles qu'ils ont énoncées précédemment au cours de l'entretien, c'est la dernière énonciation qui est prise comme indicateur de règle comprise. Par ailleurs, l'énonciation des règles par les agents est rarement exprimée exactement par le même libellé que les consignes. Notre connaissance du domaine et la compréhension du discours de l'agent intervient dans l'identification des règles comprises. A titre d'exemple, l'action de la règle prescrite numéro 2 du scénario A (#2pa) "manœuvrer à blanc l'appareil de voie" a été énoncé sous les formes diverses comme "on fait une manœuvre manuelle de l'aiguille", "j'essaie de manœuvrer en aller retour l'aiguille, à vide", "manœuvrer dans les deux sens", "première chose c'est manœuvrer l'aiguille, faire quelques aller-retour sur l'aiguille", "faire une manœuvre à blanc de l'aiguille", "il faut refaire quelques manœuvres de l'aiguille".
Outre les inexactitudes lexicales des règles énoncées, les conditions exprimées par les agents ne correspondent pas toujours exactement aux conditions des règles prescrites. Premièrement, l'agent peut énoncer des règles dont les conditions ne seront pas remplies lors de la simulation. Il s'agit de règles dont les conditions sont "hors sujet", elles ne seront pas davantage
examinées, étant donné qu'elles ne pourront pas être mises en œuvre. Secondement, l'agent peut énoncer des règles dont la portée des conditions ne correspond pas à la portée des conditions de la règle prescrite. Dans ce cas, si l'application de la règle telle qu'elle est énoncée par l'agent, dans les conditions spécifiques du scénario qui fera l'objet de la simulation, ne va pas à l'encontre de la règle prescrite, cette règle énoncée sera considérée comme une règle prescrite comprise. Il est important de noter que l'application de cette règle, dans d'autres circonstances que le scénario simulé, peut s'avérer non prescrite. C'est dans le cadre restreint du scénario simulé que les règles énoncées sont identifiées et que leur statut de règle comprise prescrite est défini.

♦ *Règles comprises non prescrites (règles non prescrites énoncées comme prescrites)*

Dès lors que l'application d'une règle énoncée pourrait amener, pour les scénarios simulés, à enfreindre la règle prescrite de manière observable, des règles "non prescrites" ont été définies. L'identification s'effectue par l'analyste selon cinq modes distincts décrits ci-après et schématisés Tableau 10. Ces modes ont été construits sur une dissociation entre les conditions et les actions, distinction suggérée par plusieurs travaux présentés au chapitre 2.

| | Règle prescrite | Règle comprise non prescrite |
|---|---|---|
| Action opposée | Si C alors A | Si C alors **inverse A** |
| Action modulée | Si C alors A | Si C alors **A'** |
| Condition opposée | Si C alors A | Si **inverse C** alors A |
| Condition modulée | Si C alors A | Si **C'** alors A |
| Règle surajoutée | | Si **C** alors **A** |

*Tableau 10 : Présentation des cinq types de règles comprises non prescrites par comparaison aux règles prescrites*

⇒ Action opposée

La règle énoncée est considérée comme une règle non prescrite "opposée" lorsque pour les mêmes conditions que la règle prescrite, l'agent énonce une action opposée. Par exemple on considèrera que l'action "ouvrir" a son inverse "fermer".

⇒ Action modulée

Pour une condition équivalente à la condition de la règle prescrite qui doit s'appliquer pour un scénario qui sera simulé, l'agent énonce une action différente, mais non opposée à l'action de la règle prescrite. Par exemple l'action "entrouvrir" et une modulation d'"ouvrir".

⇒ Condition opposée

Pour une action équivalente à l'action de la règle prescrite pour le scénario étudié, l'agent énonce une condition opposée à la condition de la règle prescrite. Par exemple, pour la règle prescrite "si le voyant est allumé, alors s'arrêter" et dans le cas où le scénario comporte une circonstance où ce voyant est éteint, la règle "si le voyant est éteint, alors s'arrêter" sera considérée comme règle non prescrite de condition opposée.

⇒ Condition modulée

Pour une action équivalente à l'action de la règle prescrite pour le scénario étudié, l'agent énonce une condition différente de la condition de la règle prescrite. Par exemple, pour la règle prescrite "si la position du dispositif est sur 10, alors couper le commutateur", l'agent énonce la règle non prescrite de condition modulée suivante : "si la position du dispositif est sur 3, alors couper le commutateur".

⇒ Règle surajoutée

Une règle non prescrite est énoncée. Ce type de règle est réduit aux règles comportant des actions prescrites explicitement mentionnées par les consignes dans d'autres contextes incidentels que ceux des scénarios retenus. Cette "réduction" du relevé de règles surajoutées vise à limiter le recours à "l'intuition linguistique" de l'analyste. Cette part d'intuition serait en effet plus importante si la base d'action n'était pas pré-construite (Pascual, 1996).

### 2.5.3. Identification des règles autoprescrites

Il s'agit de recueillir les règles verbalisées au cours des entretiens dirigés qui ne font pas nécessairement partie, selon l'agent, de la base de données de règles comprises. Voici deux exemples fictifs de ces verbalisations : “Dans la situation C, je ne sais pas exactement ce qu'il faut faire, mais moi je ferai A” ; “Dans la situation C, je sais qu'il faut faire A1 mais moi je ferai A2”. L'identification des règles autoprescrites repose sur le recueil de propositions des agents. Ces propositions ont une double caractéristique :

- elles contiennent une règle de type "Si condition, alors action" qui s'applique au scénario,
- cette règle est explicitement liée 1) soit à une incertitude sur l'appartenance de la règle au prescrit (i.e., l'agent n'est pas certain que la règle soit présente dans les consignes), 2) soit à une certitude de non appartenance à la tâche prescrite.

Les extraits des entretiens qui indiquent l'existence de règle autoprescrite seront présentés lors de la présentation des résultats.

## 2.6. Analyses de l'activité

Les données vidéo ont été dépouillées, avec une précision de l'ordre de la seconde, à l'aide du logiciel d'analyse de données Kronos (Kerguelen, 1997). Etant donné nos objectifs de recherche, les données temporelles (durées, ordres des actions) ne seront pas analysées, contrairement au rapport d'étude, où même à titre indicatif (étant donné les conditions d'observation qui ne s'appuient pas sur des situations naturelles), elles ont été exploitées pour rendre compte de l'activité des agents. Dans cette recherche, les analyses d'activité des agents servent essentiellement à préciser les modes de consultations et rendre compte de la conformité des actions aux règles, et ceci seulement pour les règles qui feront l'objet d'énonciation de règles non prescrites et de consultation de consignes.

Les activités des agents ont été dépouillées en prenant pour base l'ensemble des règles prescrites et règles énoncées. A titre d'exemple, les actions "SAL", "BPFC", "autoriser le franchissement" ont été relevées lorsque l'agent a appuyé sur le bouton du déclenchement du signal d'alerte lumineux, lorsqu'il a appuyé sur le bouton "franchissement de carré" ou encore lorsqu'il a signé le bulletin d'autorisation de franchissement.

Pour l'analyse de l'activité de consultation, en début d'observation, les divers documents de consignes ont été disposés fermés, à portée de main des agents. Dès lors qu'un agent a ouvert un document de consigne, une "consultation" a été comptabilisée (heure de début et heure de fin). L'analyse de l'activité de consultation qui a été effectuée repose donc sur un recueil minutieux des pages des consignes qui ont été perceptibles par l'agent (document ouvert). A la date du recueil, ne disposant pas d'oculomètre et étant donné la configuration spatiale des simulateurs, il aurait été très difficile de recueillir des données fiables pour procéder à une analyse des regards. On peut noter que l'absence de cette possibilité a orienté les questions de recherche vers une analyse en termes d'effet des consignes sur les représentations de la tâche plutôt que vers une analyse fine de l'activité de consultation consigne.

### 2.7. Traitement des données

Afin de pointer dans nos données ce qui ne relève probablement pas d'un effet du hasard, l'utilisation de statistiques s'avère utile. Du fait des tailles réduites de nos échantillons, nous avons choisi d'utiliser des tests non-paramétriques, présentés notamment par Siegel & Castellan (1988). Au niveau descriptif uniquement, nous utiliserons quelques statistiques paramétriques, exclusivement des moyennes arithmétiques.

Les logiciels utilisés pour les traitements statistiques sont StatView 4.5 pour les tests statistiques et SPSS 6.1.1 pour les graphes qui présentent la répartition des données par centiles.

Les indicateurs et les tests utilisés pour les traitements seront précisés au cours de la présentation des résultats.

### 2.8. Composition des chapitres suivants

La figure suivante met en relation les trois phases de chaque recueil de données et les éléments du schéma récapitulatif des relations explorées par cette recherche (éléments exposés dans la Figure 8 : Schématisation d'éléments et de liens explorés ", p. 94).

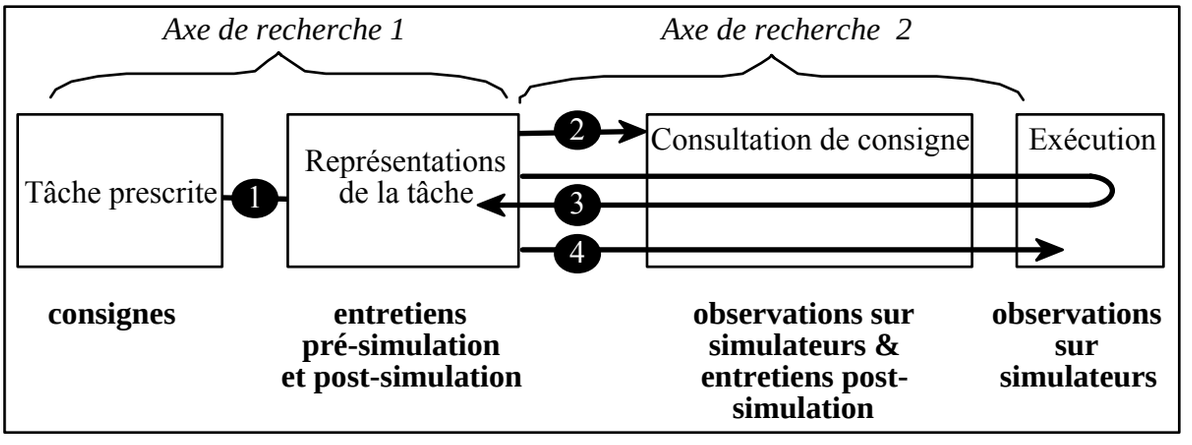



*Figure 13 : Schéma des modes de recueils utilisés, mis en rapport avec quatre éléments retenus dans la problématique*

Le chapitre 6 est consacré à l'axe de recherche 1. Il présente la partie de la recherche centrée sur les relations entre tâche prescrite et représentations de la tâche. Il s'appuie notamment sur une comparaison de la base de données des règles prescrites et des règles énoncées comme prescrites (❶), et ceci pour les deux échantillons. De plus, les entretiens pré-simulation fourniront des éléments d'analyses complémentaires des représentations de la tâche. Il s'agit des estimations subjectives des agents recueillies par les échelles pour chaque scénarios : sentiment de certitude de connaître le prescrit du scénario, estimation de la difficulté à comprendre le prescrit et estimation de la difficulté à appliquer le prescrit.

L'axe de recherche 2 est traité lors du chapitre 7. Il permettra de savoir si certains scénarios font plus que d'autres l'objet de consultation, si les consultations varient en fonction des agents et de leurs caractéristiques (❷). Les caractéristiques des agents qui seront examinées seront relatives à des éléments liés à l'ancienneté des agents (ancienneté dans l'entreprise, ancienneté au poste), à leurs expériences de la situation incidentelle (indiqué par la fréquence de rencontre

de la situation que l'agent donne lors des entretiens pré-simulation), aux règles énoncées (règles énoncées comme prescrites et règles autoprescrites). Les effets des consignes au niveau représentatif (❸) seront abordés grâce à l'analyse des consultations (afin de s'assurer que les consignes aient été consultées) et par les entretiens post-simulation qui comportent une question relative à la prise de conscience des écarts entre les règles comprises initiales et les règles comprises à l'issue de consultations. Les effets au niveau de l'exécution (❹) seront relevés à travers l'analyse de l'activité et sa comparaison avec les instructions des consignes.

## 3. Résumé du chapitre

Les deux situations de travail, qui ont fait l'objet d'une étude ergonomique parallèle à la recherche que constitue cette thèse, sont retenues pour apporter des éléments de réponses aux questions soulevés dans la problématique. Il s'agit de la conduite de train et la tenue de poste d'aiguillage.

Pour les situations à risques, les conducteurs disposent de consignes constituées de fiches reliées. Ces consignes visent à aider les agents à accomplir des tâches pour lesquelles ils sont formés. En situation de dérangement des installations de sécurité, les aiguilleurs peuvent s'aider de plusieurs consignes dont des consignes nationales et des consignes locales. Les premières comportent des règles qui s'appliquent à tous les postes d'aiguillage. Les consignes locales sont elles spécifiques à un poste, elles se rapprochent d'informations techniques, les agents sont formés à leur utilisations mais n'ont pas à connaître précisément ce qu'elles contiennent.

Dans le but de recueillir des données sur la consultation de consignes pour des tâches rares à enjeux sécuritaires importants et afin que ces données soient comparables entre plusieurs agents, nous avons eu recours à des simulateurs (de cabine de conduite de train et de poste d'aiguillage). Quatre scénarios de situations d'incident en été choisis pour les conducteurs et trois pour les aiguilleurs. Les critères de choix des scénarios incluent la plausibilité des situations. Les recueils de données ont été individuels, chacun s'est déroulé au cours d'une demi-journée. Ils concernent 22 agents de sécurité de la SNCF, 9 conducteurs et 13 aiguilleurs. Ils sont tous composés 1) d'un entretien pré-simulation sur plusieurs situations d'incidents dont les scénarios choisis, 2) d'une série de séances sur simulation des scénarios retenus avec consultation libre de consignes, 3) d'entretiens post-simulation.

Pour l'échantillon des conducteurs, les quatre scénarios et les neuf agents ont permis de recueillir 36 protocoles d'entretiens pré-simulation exploitables et 33 observations sur simulateurs. Pour les aiguilleurs, ces effectifs sont respectivement de 39 et 38.

Ce recueil fournira des données pour relever (a) les représentations de la tâche (règles comprises et règles autoprescrites) à partir des entretiens pré-simulation (règles énoncées comme prescrites et règles autoprescrites), (b) les modalités de consultation des consignes par des analyses de l'activité, (c) les effets des consultations des consignes sur les représentations de la tâche, à partir des entretiens post-simulation, (d) les effets des consultations des consignes

sur l'exécution, à partir des analyses de l'activité. Les consignes servent pour définir les règles prescrites. La construction des indicateurs pour identifier les écarts entre les règles comprises et les règles prescrites a été détaillée dans ce chapitre.

# Chapitre 6 : Etude empirique des représentations de la tâche

Ce chapitre présente l'analyse des représentations de la tâche issues du recueil de données précédemment exposé.

Cette analyse permettra d'atteindre un double objectif. D'une part, elle permettra de décrire les "contextes cognitifs" des agents, avant qu'ils soient confrontés aux situations d'incidents sélectionnées. Ainsi, on pourra mieux comprendre le rôle des représentations de la tâche dans l'utilisation ou la non-utilisation des consignes. D'autre part, elle permettra de tester les effets des consignes sur les représentations de la tâche.

Une première partie du chapitre est consacrée à l'analyse des règles comprises au regard de la tâche prescrite. Les règles comprises qui y sont analysées sont les règles énoncées avant la simulation et leurs "compréhensions" font donc référence à des compréhensions de la tâche prescrite antérieure à l'utilisation des consignes au cours du recueil. Nous utiliserons donc préférentiellement le terme de "règles énoncées comme prescrites" pour désigner cet objet.

La deuxième partie est consacrée aux règles autoprescrites.

# 1. Règles énoncées comme étant prescrites

Cette partie traite des règles énoncées par les agents comme étant des règles prescrites. Elles ont été identifiées selon l'opérationnalisation présentée au chapitre précédent (2.5.2, "Identification des règles comprises", p. 115).

Ce sont d'abord les points communs entre règles énoncées et règles prescrites qui seront analysés (section 1.1), puis leurs différences (section 1.2). Pour compléter ces données, nous présenterons (section 1.3) des résultats concernant les estimations subjectives des agents.

## 1.1. Les règles prescrites énoncées comme prescrites

Parmi les règles énoncées, les "règles prescrites énoncées comme prescrites" sont les règles qui apparaissent à la fois dans la base de données des règles prescrites et dans le recueil de règles comprises.

### 1.1.1. Résultats de l'échantillon des conducteurs

♦ *Effectifs des règles prescrites énoncées*

Le tableau suivant présente les effectifs globaux de règles prescrites pour l'ensemble des scénarios étudiés.

| Règles prescrites tous scénarios confondus | Σ règles prescrites pouvant être énoncées | Résultats obtenus | |
|---|---|---|---|
| | | Σ règles énoncées | % règles énoncées par rapport aux règles prescrites |
| 20 | 20 X 9 agents = 180 | 129 | 71,6 % |

*Tableau 11 : Pourcentage et effectif de règles prescrites énoncées par les conducteurs, par rapport aux nombre de règles prescrites*

Le pourcentage des règles énoncées par rapport aux règles énonçables (71,6%) reflète l'existence de bonnes connaissances de la tâche prescrite, pour ces scénarios qui traitent de situations rares.

Les résultats montrent que la majorité des règles prescrites sont connues par les agents. La représentation de la tâche peut correspondre, au moins pour certaines règles et certains agents, à la tâche prescrite. Il y a une forte correspondance entre la représentation de la tâche prescrite et la tâche prescrite.

♦ *Variabilité entre les scénarios*

Il s'agit ici de savoir si le nombre de règles énoncées recueillies dépend des scénarios.

La Figure 14 présente les distributions des pourcentages individuels de règles prescrites énoncées (nombre de règles prescrites énoncées par un agent pour un scénario, sur le nombre de règles prescrites du scénario).

Le mode de présentation choisi est celui des graphes en boîtes. Il indique au moyen d'une "boîte" les 25, 50, 75ièmes centiles de la variable présentée. La médiane, qui correspond au 50ème centile, est signalée par un trait gras à l'intérieur de la boîte. Les valeurs extrêmes qui sont distantes de la boîte de plus de 1,5 fois la longueur de la boîte sont repérables par de petits cercles. Celles qui sont distantes de la boîte de plus de trois longueurs de boîte sont représentées par des astérisques. Les dernières valeurs qui ne sont pas extrêmes sont représentées par l'extrémité d'un "T" (X, 1994, p. 87). Ce mode de présentation est décrit en Annexe E. Il est particulièrement adapté à nos questions de recherche et à nos données. En effet, il est préconisé pour la comparaison de plusieurs distributions d'une même variable (Smith & Prentice, 1993). De plus, les faibles effectifs de nos échantillons se prêtent à une analyse fine de la variabilité interindividuelle. Nous verrons que les distributions relevées ne sont pas symétriques. Les indices de dispersion symétrique autour de la moyenne, tel que l'écart-type, ne rendraient donc pas bien compte de la dispersion observée.

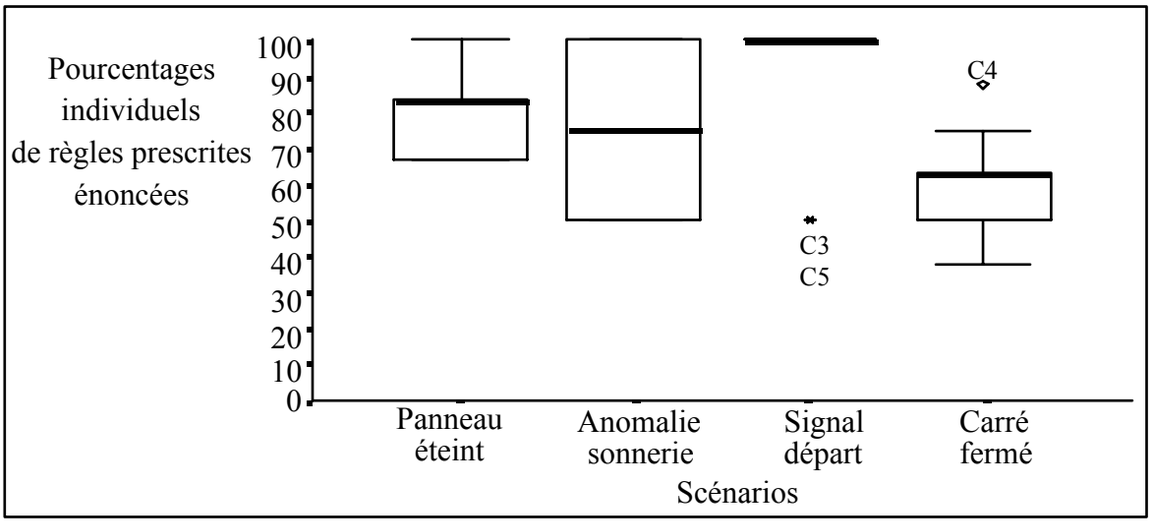



*Figure 14 : Pourcentages de règles prescrites énoncées par les conducteurs, par scénario*

Ainsi, la Figure 14 indique que tous les pourcentages médians sont supérieurs à 50, ce qui signifie que pour chaque scénario, plus d'un conducteur sur deux a énoncé plus de la moitié des règles prescrites. La variabilité interindividuelle du scénario "panneau éteint" a une amplitude de 33 %. Elle est de 50% pour tous les autres scénarios. On remarque que pour les scénarios "panneau éteint", "anomalie sonnerie" et "signal départ" au moins un agent a énoncé l'ensemble des règles et aucun n'en a énoncé moins de 50%. La distribution du scénario "carré fermé" est moins étendue que les autres.

Les médianes des scénarios "panneau éteint" et "carré fermé" sont égales à leur 75ème percentile respectif, montrant une absence de variabilité pour les 50ème à 75ème percentiles : la moitié des agents qui énoncent le plus de règles se concentre autour des mêmes pourcentages. Par contre, le scénario "anomalie sonnerie" a une distribution symétrique autour de la médiane. Le scénario "signal départ", quant à lui, montre un fort taux d'énonciation (100%), excepté pour deux agents (C3 et C5, représentés par deux astérisques superposés).

Si on classe par ordre croissant les pourcentages de règles prescrites énoncées par scénario pour un même agent, et si on fait la moyenne de tous les classements individuels, on constate

des différences entre les scénarios. Ainsi, l'analyse de la variance par rang de Friedman révèle une tendance d'un effet des scénarios sur le pourcentage de règles prescrites énoncées ($\chi^2$ corrigé (3, $N$ = 9) = 7,19, p=.066). L'ordre croissant des moyennes des rangs est le suivant : "carré fermé", "anomalie sonnerie", "panneau éteint" et enfin "signal départ".

EFFET DU NOMBRE DE REGLES PRESCRITES

Le pourcentage de règles prescrites énoncées décroît avec le nombre de règles à énoncer pour un scénario. En effet, on observe une corrélation négative statistiquement significative ($\tau$ de Kendall corrigé = -.40, p=.0006) entre les pourcentages individuels de règles prescrites énoncées et les nombres de règles prescrites pour chacun des scénarios. Les agents énoncent d'autant plus de règles prescrites (en pourcentages par scénario) qu'elles sont peu nombreuses pour un scénario donné.

### ♦ *Variabilité interindividuelle*

La Figure 15 présente en détail la variabilité interindividuelle[9]. Plusieurs conducteurs ont des médianes relativement plus élevées que d'autres, notamment les conducteurs C1, C4, C6 et C8. Les conducteurs C3 et C5 présentent à la fois une médiane relativement basse, et une variabilité intra-individuelle faible.

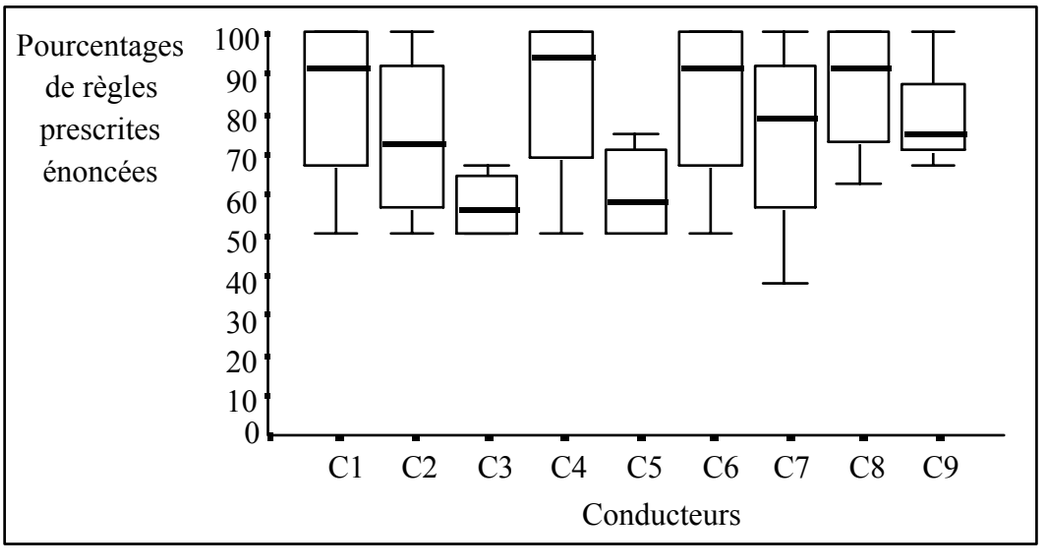



*Figure 15 : Pourcentages de règles prescrites énoncées pour les quatre scénarios, par conducteur*

Remarquons que la quantité de données ne nous permet pas d'effectuer de tests statistiques pertinents pour étudier la variabilité interindividuelle du nombre de règles prescrites énoncées.

EFFET DE L'ANCIENNETE

Les résultats présentés sur la Figure 16 concernant l'ancienneté dans *l'entreprise* indiquent que le groupe des conducteurs novices (les plus récemment entrés dans l'entreprise) énonce en moyenne moins de règles prescrites (65 %) que le groupe des plus anciennement entrés à la SNCF. C'est le groupe des "intermédiaires" qui fait l'objet de la moyenne d'énonciation la plus élevée (82 %). Les différences de ces trois groupes ne sont pas statistiquement significatives, une tendance est cependant relevée (test de Kruskall-Wallis : H corrigé = 4,62, p=.099), avec

ce même classement : "novices < experts < intermédiaires". Par contre, le groupe "intermédiaire" selon la durée de pratique sur *le poste* énonce le moins de règles prescrites (71 %), alors que les groupes novices et experts en énoncent davantage (78 et 79 %). Le test statistique de Kruskall-Wallis montre qu'il n'y a pas de lien statistiquement significatif entre le pourcentage de règles prescrites énoncées et la classe d'expérience du point de vue du nombre d'années de conduite (H corrigé = 0,49, p=.78).

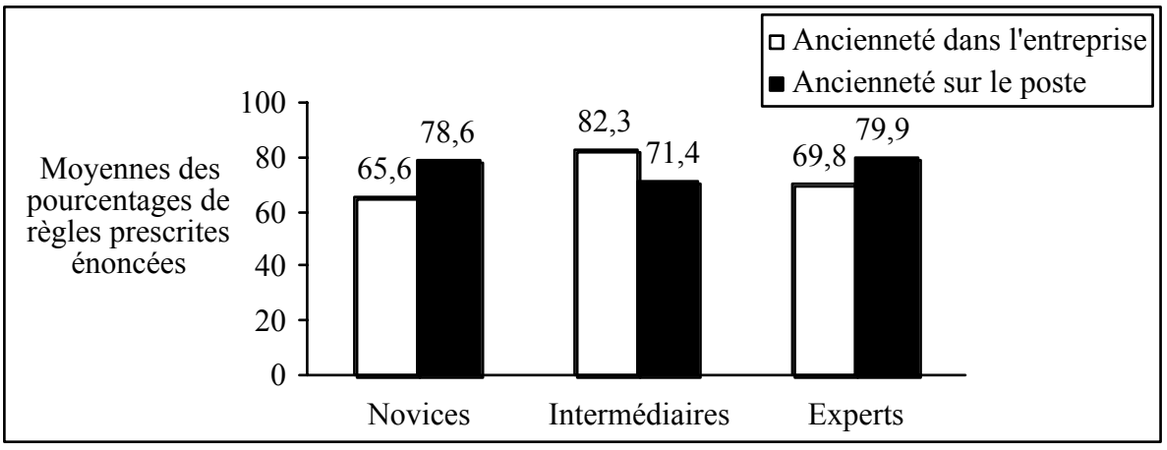



*Figure 16 : Moyennes des pourcentages de règles prescrites énoncées par les conducteurs, en fonction de leur ancienneté*

♦ *Effet de la fréquence de rencontre*

Chaque conducteur a précisé, sur une échelle en cinq points, à quelle fréquence il avait rencontré chaque situation d'incident correspondant au scénario. Les données de la Figure 17 concernent les pourcentages d'énonciation des règles prescrites en fonction de ces cinq niveaux de fréquence. La lecture de cette figure doit se faire en tenant compte du fait que la plupart des conducteurs ont indiqué qu'ils n'ont jamais rencontré les scénarios. Il n'y a donc pas une répartition homogène entre les cinq fréquences. Les 36 recueils se répartissent ainsi : 22 recueils pour la fréquence "jamais", 7 pour la fréquence "exceptionnel" (rencontré une fois dans la carrière), 5 pour la fréquence "rare" (rencontré deux, trois ou quatre fois), 1 recueil pour la fréquence "peu fréquent" (cinq fois dans la carrière à une fois par an) et 1 pour "fréquent" (plusieurs fois par an).

Les médianes des trois niveaux de fréquence les plus faibles ne varient guère : elles se situent aux alentours de 80 %. Les deux seuls recueils des deux fréquences de rencontre les plus élevées sont au maximum d'énonciation. Ces scores sont cependant trop réduits pour qu'on puisse en conclure des différences importantes selon l'expérience. En effet, au plan statistique, les pourcentages d'énonciation ne varient pas en fonction de la fréquence à laquelle les conducteurs ont rencontré la situation d'incident traitée par le scénario, au cours de leur expérience professionnelle (Kruskall-Wallis : H corrigé = 4,54, p=.33).

[9] La numérotation des agents (C1, C2 ...) correspond à l'ancienneté dans l'entreprise, par ordre croissant (cf. partie 2.2 "Caractéristiques des agents des échantillons", p. 105).

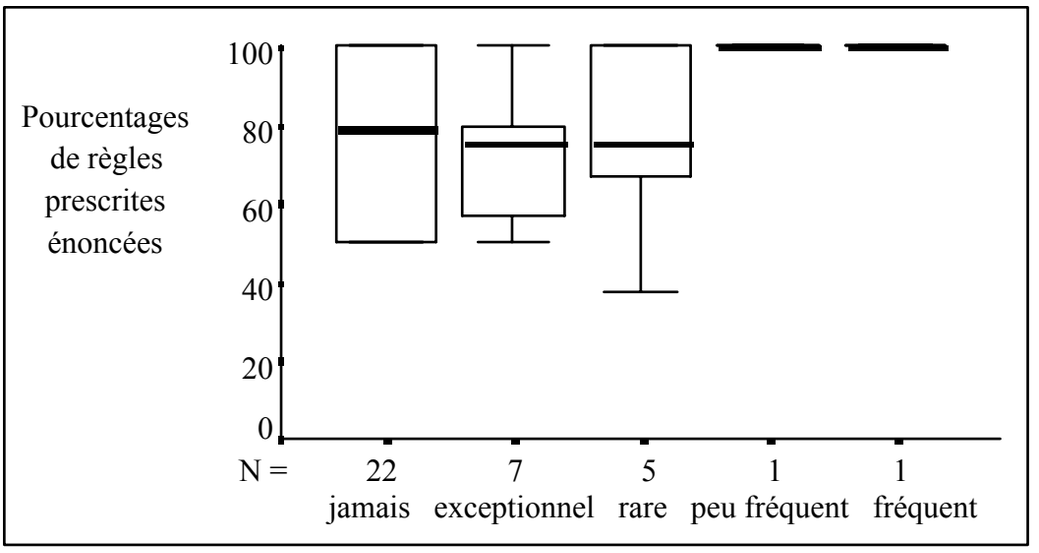



*Figure 17 : Pourcentages de règles prescrites énoncées par les conducteurs, par fréquence de rencontre de la situation incidentelle*

♦ *Variabilité entre les différentes règles prescrites*

La Figure 18 permet de savoir si certaines règles sont plus énoncées que d'autres.

On peut dire que certaines règles[10] sont moins souvent énoncées que d'autres. En effet, si la grande majorité des règles sont énoncées par plus de la moitié des conducteurs, quatre règles ont été énoncées par moins de la moitié des conducteurs.

ANALYSE QUALITATIVE DES REGLES FAIBLEMENT ENONCEES

Une analyse du contenu des ces quatre règles (#3p1, #2p2, #6p4 et #8p4) révèle qu'elles prescrivent des actions que l'on peut qualifier de "pré-requis". Les actions de ces règles sont les suivantes : "relever les pantographes", "réarmer la répétition sonore", "appuyer sur BPFC". Ces actions sont des pre-réquis à la reprise de marche, puisqu'il est matériellement impossible de faire repartir un train électrique sans avoir les pantographes levés, sans avoir appuyé sur BPFC s'il clignotait après le franchissement d'un carré fermé, etc. De plus, ces quatre règles sont les seules règles prescrites de ce type, pour ce qui concerne la base de règles prescrites des conducteurs.

[10] Afin que le lecteur puisse retrouver en Annexe D le contenu de chaque règle énoncée, le codage suivant est utilisé, après le caractère "#" :
- numéro de la règle pour le scénario considéré,
- "p" pour une règle prescrite, "np" pour une règle non prescrite, "m" pour une règle métaprescrite.
- 1, 2, 3, 4, a, b, ou c respectivement, pour les scénarios "panneau éteint", "anomalie sonnerie", "signal départ", "carré fermé", "défaut de contrôle, "défaut de formation", "défaut d'établissement".
Par exemple, #1p1 est la première règle prescrite dans la consigne du scénario 1. La règle #14mc est une règle métaprescrite, c'est la quatorzième règle prescrite du scénario C.

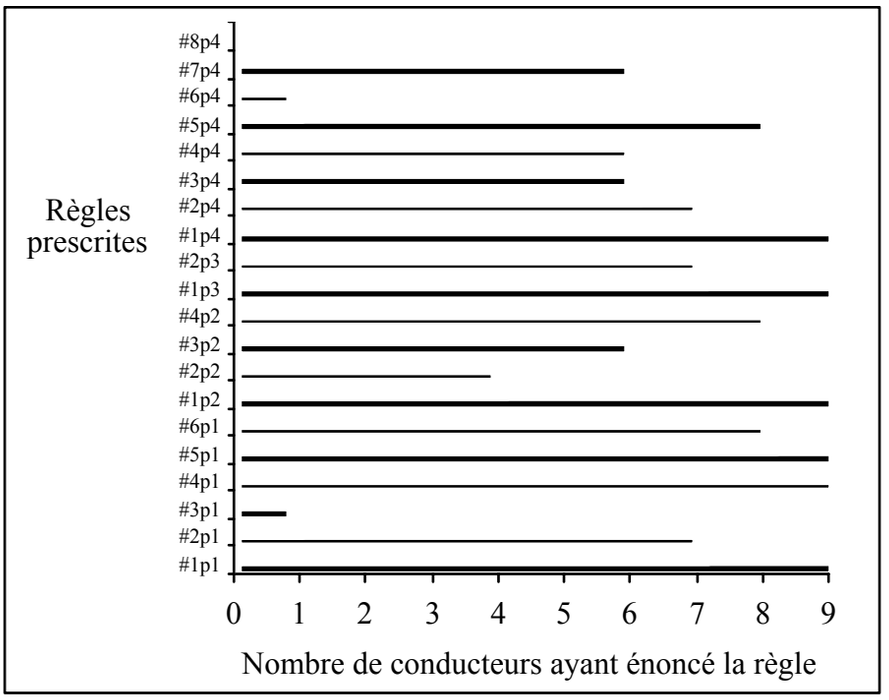



*Figure 18 : Nombre de conducteurs ayant énoncé les règles prescrites des quatre scénarios*

### 1.1.2. Résultats de l'échantillon des aiguilleurs

♦ *Effectifs des règles prescrites énoncées*

| règles prescrites tous scénarios confondus | Σ règles prescrites pouvant être énoncées | Résultats obtenus | |
|---|---|---|---|
| | | Σ règles énoncées | % règles énoncées par rapport aux règles prescrites |
| 37 | 37 X 13 agents = 481 | 126 | 26,2 % |

*Tableau 12 : Pourcentage et effectif de règles prescrites énoncées comme prescrites par les aiguilleurs, par rapport aux règles prescrites*

Les aiguilleurs n'ont énoncé qu'environ un quart des règles prescrites.

♦ *Variabilité entre les scénarios*

La Figure 19 montre une variabilité entre les scénarios. Le scénario A "défaut de contrôle" comporte plus de règles prescrites énoncées (médiane à 57,1 %) que le B "défaut de formation" (médiane à 31,2 %), qui lui-même comporte plus de règles énoncées que le C "défaut d'établissement" (médiane à 7,1 %). Les différences sont statistiquement significatives : $\chi^2$ (2, $N$ = 13) = 22,61, p < .0001.

La variabilité interindividuelle s'étend aux alentours de 50 unités pour les scénarios A et B. Pour le scénario C, l'ensemble des aiguilleurs ont énoncé une seule règle prescrite, excepté l'aiguilleur A8 qui en a énoncé deux. Cet agent a, par ailleurs, un score relativement élevé pour le scénario A (86 %).

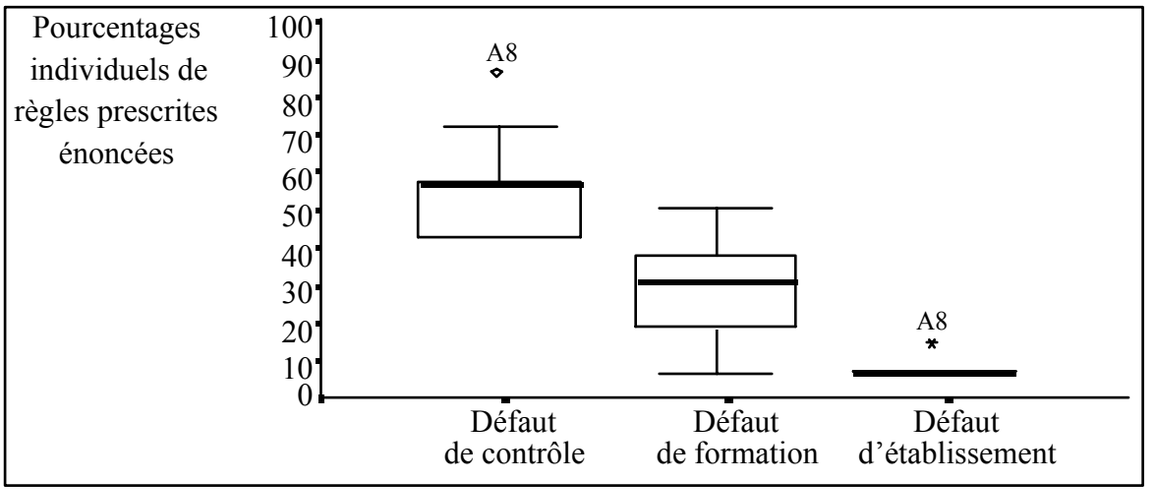



*Figure 19 : Pourcentages de règles prescrites énoncées par les aiguilleurs, par scénarios*

EFFET DU NOMBRE DE REGLES PRESCRITES

Les données de l'échantillon des aiguilleurs montre la même tendance déjà observée pour les conducteurs ($\tau$ de Kendall corrigé =-.30, p=.006) : les agents énoncent d'autant plus de règles prescrites (en pourcentage par scénario) que le scénario en contient peu.

♦ *Variabilité interindividuelle*

La Figure 20 présente la variabilité interindividuelle.

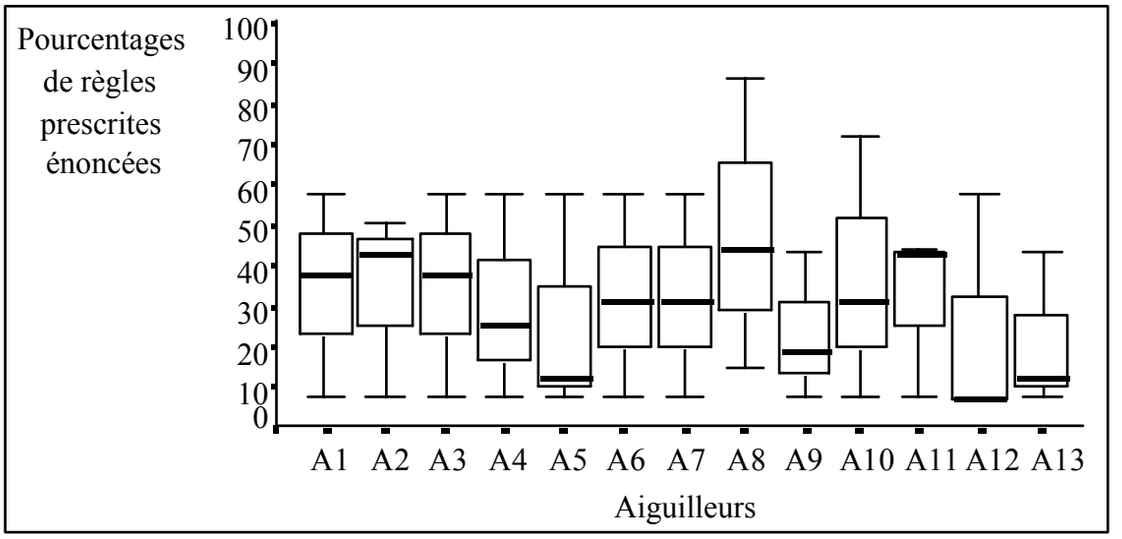



*Figure 20 : Pourcentages de règles prescrites énoncées pour les trois scénarios, par aiguilleur*

Quelques aiguilleurs ont des médianes plus élevées (aiguilleurs A8 mais également A2, A3 et A11) ou plus basses (aiguilleurs A5, A12, A13) que d'autres. Par ailleurs, la figure montre bien l'importance de la variabilité intra-individuelle attribuable à l'effet scénario.

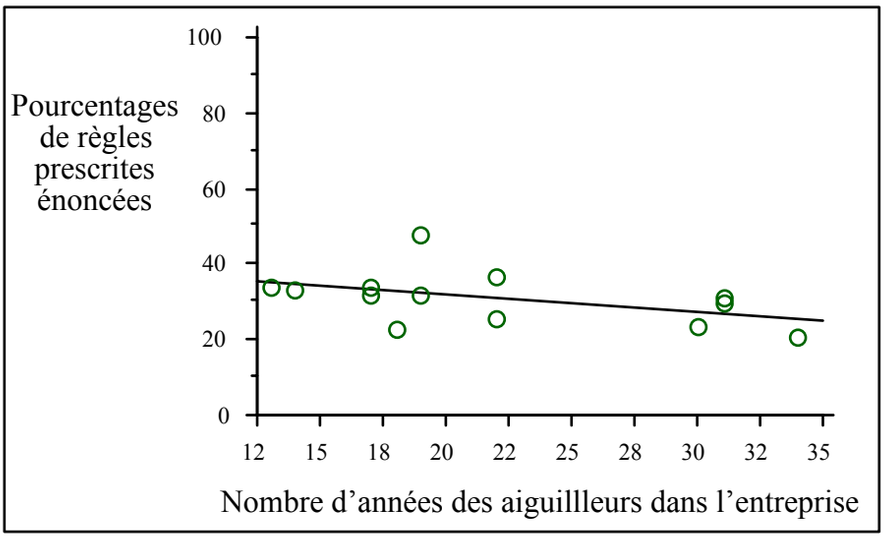



*Figure 21 : Pourcentages de règles prescrites énoncées en fonction du nombre d'années de carrière des aiguilleurs dans l'entreprise*

Les effectifs de règles énoncées décroissent avec la durée de la carrière, comme le présente la Figure 21. Ce sont les agents les plus anciens dans la société qui énoncent le moins de règles, le test de Kendall rend compte de cette tendance (τ de Kendall corrigé = - .40, p=.057).

Concernant l'ancienneté sur le poste, les données montrent la même tendance générale (Figure 22 [11]) mais elle est statistiquement non significative (τ de Kendall corrigé = - 0.34, p=.103).

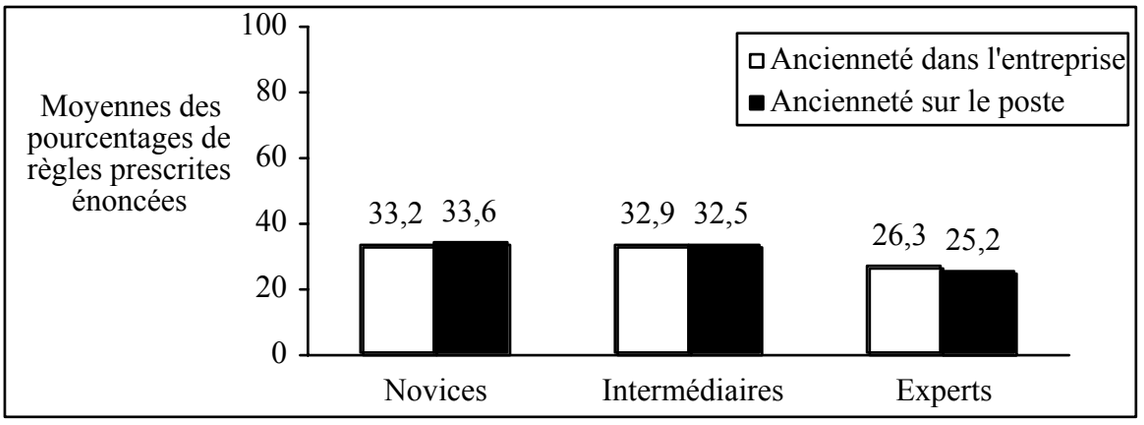



*Figure 22 : Moyennes des pourcentages de règles prescrites énoncées par les aiguilleurs, en fonction de leur ancienneté*

[11] Afin de simplifier la lecture, les données y sont présentées en fonction des trois niveaux d'ancienneté et non pas selon les variables numériques "nombres d'années" qui sont utilisées pour calculer les tests de Kendall.

♦ *Effet de la fréquence de rencontre*

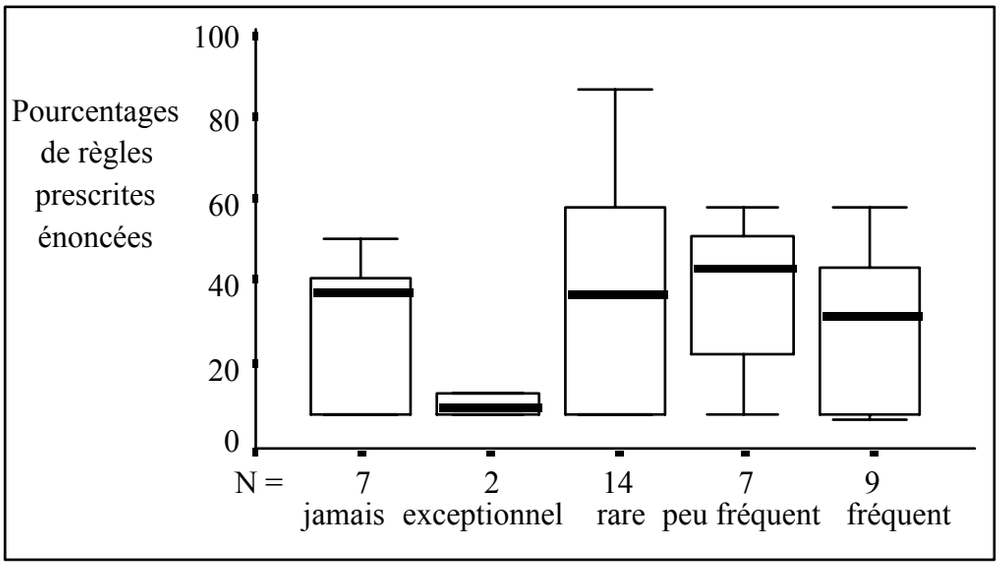



*Figure 23 : Pourcentages de règles prescrites énoncées par les aiguilleurs, par fréquence de rencontre de la situation incidentelle*

Les médianes des pourcentages de règles prescrites énoncées varient autour de 40 % pour les différentes fréquences de rencontre des situations incidentelles, excepté pour le niveau de fréquence "exceptionnel" qui a un pourcentage plus bas (cf. Figure 23). Les données de cette dernière fréquence sont cependant insuffisantes pour induire un effet argumenté statistiquement. Le nombre de règles prescrites énoncées n'a pas de lien statistique significatif avec la fréquence de rencontre des situations d'incidents (H corrigé = 2,19, p=.70).

♦ *Variabilité entre les différentes règles prescrites*

La Figure 24 indique que la plupart des règles (25 sur les 37 règles prescrites de la base) sont énoncées par aucun, un ou deux aiguilleurs de l'échantillon. Les autres règles (12) sont par conséquent énoncées par plus de 2 aiguilleurs, dont quatre par plus de 11 aiguilleurs. Il y a donc un grand nombre de règles rarement énoncées, et un faible nombre de règles très souvent énoncées. Un faible nombre de règles (huit) se répartit entre ces deux groupes. Le scénario C comporte de nombreuses règles non énoncées, on remarque que c'est la première règle à appliquer (règle #1mc) qui est la seule à être plus souvent énoncée.

LES REGLES "PRE-REQUIS"

Seules quelques règles sont des pré-requis à d'autres règles, c'est-à-dire que peu de règles (#1pa, #8pb, #8pc) comportent une action matériellement nécessaire à l'exécution d'une autre règle. [Il est nécessaire de détruire l'itinéraire (action de la règle #1pa), pour manœuvrer à blanc l'aiguille (règle #2pa). Il est nécessaire de détruire le tracé permanent (règles #8pb et #8pc) pour procéder à l'annulation de transit (#11pb et #10pc)]. On remarque que les règles qui suivent logiquement les règles "pré-requis" (#2pa, #11pb) sont plus souvent énoncées que les règles pré-requises correspondantes.

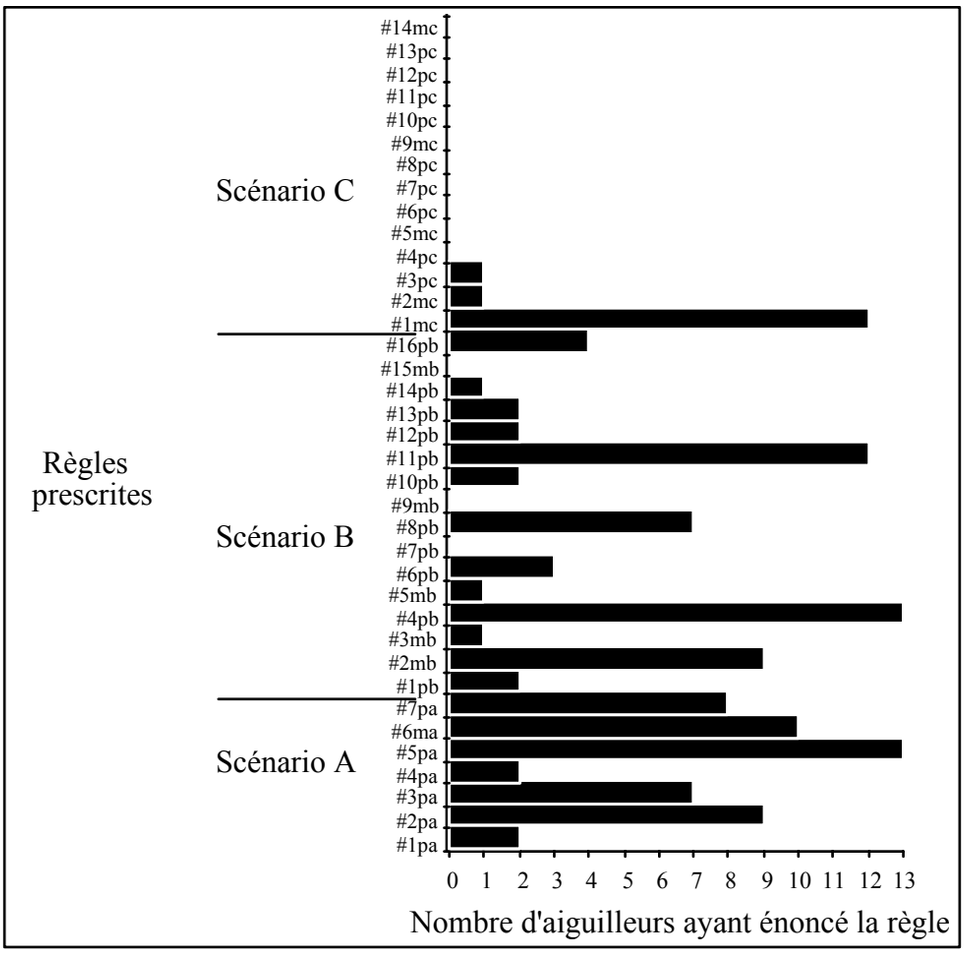



*Figure 24 : Nombre d'aiguilleurs ayant énoncé les 37 règles prescrites des trois scénarios*

♦ *Types de règles prescrites*

La question est de savoir si les règles prescrites de type métaprescrit sont mieux ou moins bien rappelées que celles de type non métaprescrit.

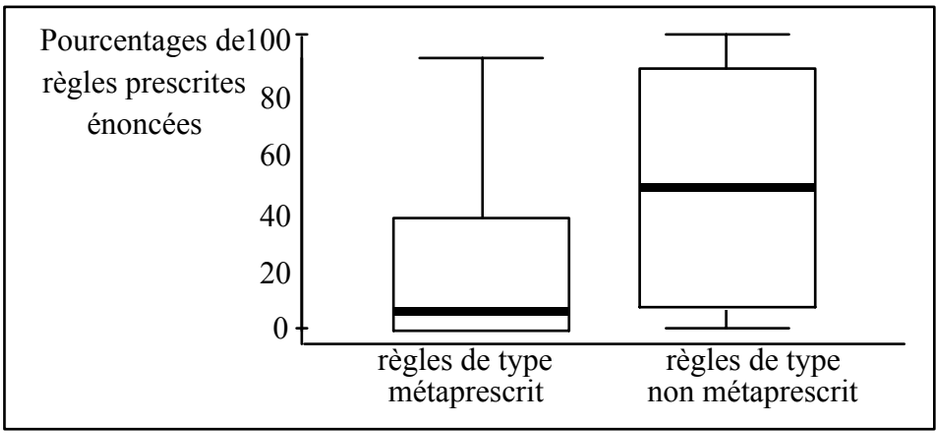



*Figure 25 : Pourcentages de règles prescrites énoncées, par type de règles (métaprescrit ou non)*

(Rappelons que seuls les scénarios B et C comportent des règles de type métaprescrit.)

Les règles de type métaprescrit sont moins bien rappelées que les règles de type non métaprescrit. Les règles de type métaprescrit ne sont quasiment jamais énoncées par les agents (médiane < 10%). Parmi elles, les règles relatives à la consigne nationale ne sont énoncées en tout et pour tout que par deux agents (3,8 % de règles). Par contre, celles qui concernent l'utilisation des consignes locales sont souvent énoncées (48%), voire très souvent énoncées

pour deux d'entre elles (plus de 69%). On ne peut donc pas attribuer la faiblesse du score au seul type métaprescrit.

Ces résultats laissent penser que les instructions des consignes nationales ne sont, dans l'ensemble, guère connues des agents. Par contre, les agents savent qu'il leur est demandé de consulter, d'utiliser, d'appliquer les consignes locales.

### 1.1.3. Principaux résultats

| | Conducteurs | Aiguilleurs |
|---|---|---|
| Pourcentages de règles prescrites énoncées | 71,6 % | 26,2 % |
| Effet "scénario" | NON (tendance à p <.10) | OUI |
| Scénarios classés par ordre croissant des pourcentages de règles prescrites énoncées | 4, 2, 1, 3 | C, B, A |
| Effet "ancienneté dans l'entreprise" | NON (tendance à p <.10 : les "intermédiaires" ont de meilleurs taux d'énonciation) | NON (tendance à p <.10 : taux ont tendance à diminuer avec l'ancienneté) |
| Effet "ancienneté sur le poste" | NON | NON |
| Effet "fréquence de rencontre du scénario" | NON | NON |
| Effet (non statistiquement testé) du type de règles | OUI (règles "pré-requis" toujours moins énoncées et les seules peu énoncées) | OUI (règles métaprescrites de la consigne nationale moins énoncées) |
| Effet du nombre de règles du scénario | OUI | OUI |

*Tableau 13 : Synthèse des résultats principaux pour les règles prescrites énoncées*

Les résultats individuels seront repris lors de la synthèse des données du chapitre (partie 3.3).

### 1.1.4. Discussion

Ces premiers résultats suggèrent que ce sont davantage les scénarios et les types de situations de travail (situations de conduite de train et de tenue de poste d'aiguillage), que les caractéristiques des agents, qui ont un effet sur les règles prescrites énoncées. En effet, les caractéristiques propres aux situations de travail, aux scénarios et aux règles (types de règles, nombres de règles par scénario) influent sur l'énonciation des règles prescrites. Les rapports des agents aux tâches semblent différer en fonction des scénarios et des règles. Par contre, le nombre de règles prescrites énoncées ne semble pas lié aux variables relatives aux caractéristiques stables pour un agent (agent même, ancienneté sur le poste) ou non stables (fréquence de rencontre du scénario). Ces derniers résultats vont à l'encontre de données obtenues par d'autres études comme celle de Cellier et Mariné (1984) qui montre que les opérateurs, en fonction de leur expérience, ont un rapport différent à "l'aspect formel de la tâche". On peut avancer que pour les situations de travail que nous étudions, la formation au prescrit a nivelé, homogénéisé les connaissances des agents. De plus, le nombre d'années (13 au minimum) des agents dans l'entreprise, a pu jouer ce rôle.

Parmi les variables relatives aux agents, une seule a un effet (à $p < .10$). Il s'agit, non de la pratique (ancienneté sur le poste, fréquence de rencontre du scénario) mais de l'ancienneté dans l'entreprise. En postulant une corrélation positive entre la durée de la carrière et l'âge des aiguilleurs (l'âge d'entrée à la SNCF est équivalent pour les agents), c'est bien l'âge, plus que l'expérience au poste, qui jouerait un rôle dans le nombre de règles prescrites énoncées. Il s'agirait d'oublis liés davantage à l'âge des opérateurs qu'aux pratiques relatives aux incidents similaires des scénarios. Les oublis seraient également peu dépendants des délais qui existent entre le moment de la formation au poste et le moment du recueil de données.

Ce début de discussion ne doit pas nous laisser sous-estimer les aspects méthodologiques liés au recueil qui, pour ce qui concerne le scénario C, nous paraissent avoir déterminé les résultats obtenus.

### INTERPRETATION DES DONNEES OBTENUES POUR LE SCENARIO C

On aura noté que le scénario C comporte très peu de règles énoncées et très peu de variabilité interindividuelle. Selon nous, une explication peut être avancée. Lors des entretiens pré-simulation, nous avons demandé aux agents ce qu'il leur était demandé, pour des situations d'incident relativement générales, annoncées aux agents par des intitulés succincts qui décrivent quelques "symptômes" (e.g., un appareil de voie a un défaut de contrôle). A partir de cet intitulé, les agents énoncent un ensemble de règles qui dépassent généralement le cadre du scénario qui sera simulé. La formulation de l'intitulé des scénarios généraux devait éviter deux écueils : 1) que les agents n'envisagent pas le cas particulier du scénario simulé, 2) que les agents n'envisagent que le scénario simulé, ce qui pourrait parasiter leur activité lors de la simulation. Il est fort probable que l'intitulé du scénario C ("après formation d'un itinéraire, le signal origine ne s'ouvre pas") ait été trop succincte et n'ait guère évité le premier écueil. De plus, on remarque que c'est la première règle prescrite de la base qui est la seule à être souvent énoncée pour ce scénario. Ceci va de le sens de l'interprétation déjà avancée : les agents n'auraient pas envisagé précisément le cas particulier du scénario simulé. Par ailleurs, l'effet d'ordre des scénarios, effet non contrebalancé pour la partie entretien pré-simulation, a pu jouer un rôle. On peut avancer que la durée des entretiens n'a pas favorisé un investissement constant des agents et que ce dernier scénario a été moins approfondi que les autres.

### SIMPLIFICATION DE LA TACHE PRESCRITE

Le fait que les pourcentages de règles prescrites énoncées sont d'autant plus élevés que les scénarios comportent peu de règles va dans le sens d'une quantité limitée du nombre de règles prescrites dans le modèle de l'opérateur. Dans ce modèle serait particulièrement exclues les règles "pré-requis". Mais que prouve que ces règles soient effectivement exclues des représentations de la tâche des agents ? Les règles "pré-requis" pourraient être implicites dans les propos des agents ou encore avoir fait l'objet d'une transformation par un processus proche de la composition. De plus, lorsqu'un agent n'énonce pas une règle, peut-on dire qu'il pense qu'elle ne fait pas partie des règles prescrites ou encore qu'elle lui est inconnue, qu'elle est définitivement oubliée, non "réactivable" ? Bien qu'ayant pris la précaution de demander aux

agents s'ils pensaient avoir été exhaustifs, les règles non énoncées sont délicates à analyser car deux interprétations contradictoires sont possibles. L'agent n'a pas énoncé une règle soit parce qu'il en ignore effectivement l'existence, soit parce qu'elle lui est apparue trop évidente pour être verbalisée. L'absence de verbalisation peut également être liée à l'impossibilité de verbaliser. Pour George (1988, p. 108), «Il existe un résidu dans les connaissances procédurales qui échappe à la verbalisation.». L'automatisation cognitive, l'accès au lexique, la prise de conscience sont impliqués. Il est par conséquent très difficile d'interpréter les données en terme de règles non connues. Par conséquent, en ce qui concerne l'échantillon d'aiguilleurs, les faibles scores d'énonciation ne prouvent pas que les opérateurs ont une représentation "économique" de la tâche prescrite. Par contre, les scores d'énonciation relevés auprès des conducteurs sont globalement élevés et permettent d'affirmer qu'il n'y a pas de "réduction" importante de la représentation de la tâche prescrite.

Les règles prescrites énoncées informent essentiellement sur les *correspondances* entre représentation de la tâche et tâche prescrite mais ne sont pas une base solide pour analyser les écarts. Par contre, le recueil de règles contradictoires aux règles prescrites et énoncées comme prescrites par les agents, fournira des éléments de discussion fiables pour analyser les *écarts* entre représentation de la tâche et tâche prescrite.

### 1.2. Les règles non prescrites énoncées comme prescrites

Sont ici examinées les règles énoncées comme prescrites qui ne sont pas prescrites (elles sont listées en Annexe D). Cette section fait écho à la question suivante "les agents pensent-ils que certaines règles sont prescrites alors qu'elles ne le sont pas ?".

#### 1.2.1. Résultats de l'échantillon des conducteurs

♦ *Effectifs des règles non prescrites énoncées*

Treize règles non prescrites différentes ont été relevées pour un effectif total de 30 énonciations de règles non prescrites.

♦ *Variabilité entre les scénarios*

Chaque scénario comporte au moins une règle non prescrite, comme l'indiquent les deux premières colonnes du Tableau 14. Dans l'ordre croissant du nombre de règles non prescrites énoncées, les scénarios s'ordonnent comme suit : "signal départ", "anomalie sonnerie", "panneau éteint", "carré fermé". Le test de Friedman qui prend en compte le classement individuel du nombre de règles non prescrites énoncées selon chaque scénario, montre un effet significatif ($\chi^2$ corrigé (3, $N$ = 9) = 13,00, p= .004). La quantité de règles non prescrites énoncées dépendrait donc des scénarios (le test statistique, qui n'est pas basé sur les effectifs mais sur les classement par agents de ces effectifs, donne le même classement des scénarios que celui obtenu par les effectifs présentés dans le Tableau 14, colonne "somme par scénario").

| Scénario | Règle prescrite | Conducteurs 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Nombre de règles énoncées | Somme par scénario |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Panneau éteint | #2np1 | | | | | ■ | | | | | 1 | 10 |
| | #7np1 | | | ■ | ■ | ■ | | | | | 3 | |
| | #8np1 | | | ■ | ■ | ■ | | | | | 3 | |
| | #9np1 | | | ■ | ■ | ■ | | | | | 3 | |
| Anomalie sonnerie | #3np2 | | | ■ | ■ | | | | | | 2 | 3 |
| | #5np2 | | ■ | | | | | | | | 1 | |
| Signal départ | #2np3 | | | ■ | | | | | | | 1 | 1 |
| Carré fermé | #2np4 | | | | | ■ | | | | | 1 | 16 |
| | #3np4 | ■ | | | | | | ■ | | | 2 | |
| | #4np4 | ■ | | | | | ■ | ■ | | | 3 | |
| | #6np4 | ■ | ■ | | | | | | | | 2 | |
| | #9np4 | ■ | ■ | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | 7 | |
| | #10np4 | | | ■ | | | | | | | 1 | |
| Total par agent | | 4 | 3 | 6 | 5 | 5 | 2 | 3 | 1 | 1 | 30 | |

*Tableau 14 : Tableau de contingence des règles non prescrites énoncées comme prescrites de l'échantillon des conducteurs (les cases noires représentent les règles non prescrites énoncées par les conducteurs)*[12]

Sur les 13 règles non prescrites relevées, 8 sont énoncées par au moins deux opérateurs.

♦ *Variabilité interindividuelle*

Comme l'a montré la dernière ligne du Tableau 14, tous les conducteurs ont énoncé au moins une règle non prescrite et au plus six.

EFFET DE L'ANCIENNETE

Les conducteurs novices dans l'entreprise énoncent plus de règles non prescrites que leurs collègues : 4,5 règles non prescrites énoncées en moyenne par conducteur pour l'ensemble des scénarios (Figure 26) contre 3 pour les autres groupes de conducteurs. Ces différences ne sont pas statistiquement significatives (H corrigé = 1,07, p=.583).

Du point de vue de l'ancienneté dans la pratique de la conduite de trains, ce sont les intermédiaires qui énoncent le plus de règles non prescrites, puis les novices et enfin les experts avec une moyenne de 1,7 règle. Le test de Kruskal-Wallis est non significatif (H corrigé = 4,25, p=.119).

[12] Les règles non prescrites qui renvoient directement à une règle prescrite ont été numérotées comme la règle prescrite (cas de #2np1, #3np2, #2np3, et de #2np4 à #6np4). Par exemple, #2np1 et #2p1 ont en commun l'action "baisser les pantoraphes" et se différencient par leurs conditions respectives.

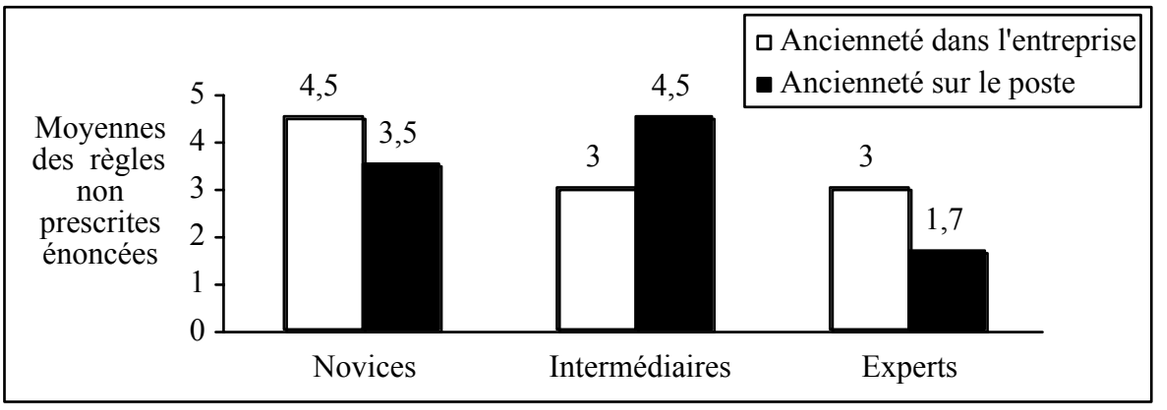



*Figure 26 : Moyennes des règles non prescrites énoncées comme prescrites par les conducteurs pour les quatre scénarios, présentées selon l'ancienneté des agents*

♦ *Effet de la fréquence de rencontre*

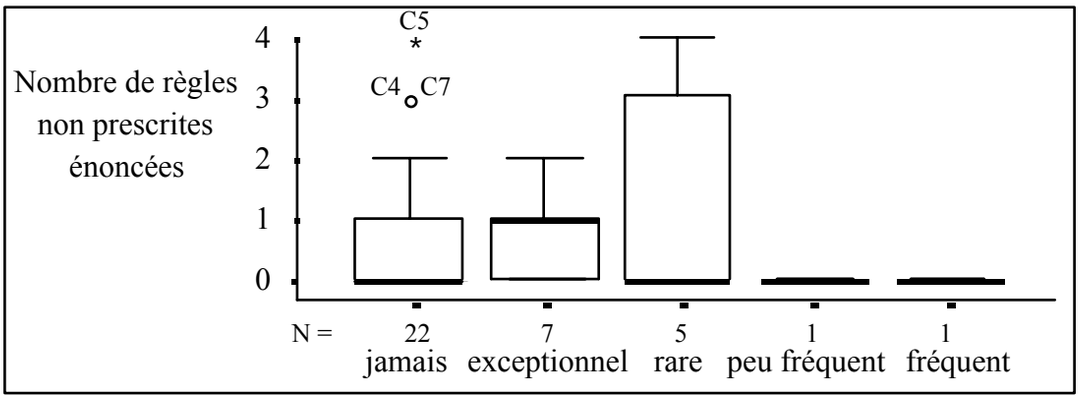



*Figure 27 : Nombre de règles non prescrites énoncées comme prescrites par les conducteurs, présentées en fonction de la fréquence de rencontre de chaque scénario*

Bien que les fréquences les plus faibles fassent globalement plus l'objet d'énonciation de règles non prescrites que les fréquences plus élevées (Figure 27), l'effet "fréquence de rencontre du scénario" est statistiquement non significatif (H corrigé = 1,63, p=.802).

### 1.2.2. Résultats de l'échantillon des aiguilleurs

♦ *Effectifs des règles non prescrites énoncées*

Quatre règles non prescrites différentes ont été énoncées. Elles ont été relevées 11 fois au total.

♦ *Variabilité entre les scénarios*

Pour le scénario A, trois règles non prescrites sont dénombrées cinq, une et deux fois. Pour le scénario B, une règle non prescrite est énoncée trois fois. Aucune règle non prescrite n'a été relevée pour le scénario C.

Au plan statistique, le nombre de règles non prescrites dépend des scénarios ($\chi^2$ corrigé (2, $N = 13$) = 8,27, p= .016). Le scénario A fait l'objet de plus d'énonciation de règles non prescrites que le B et le C.

| Scénario | Règle non prescrite | Aiguilleurs 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | Nombre de règles énoncées | Somme par scénario |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Défaut de contrôle | #7npa | | ■ | | | ■ | ■ | | ■ | | | | | ■ | 5 | 8 |
| | #8npa | | | | | | ■ | | | | | | | | 1 | |
| | #9npa | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | 2 | |
| Défaut de formation | #17npb | | ■ | | | | | ■ | ■ | | | | | | 3 | 3 |
| Défaut d'établissement | — | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Total par agent | | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 11 | |

*Tableau 15 : Tableau de contingence des règles non prescrites énoncées comme prescrites de l'échantillon des aiguilleurs (les cases noires représentent les règles non prescrites énoncées par les aiguilleurs)*

♦ *Variabilité interindividuelle*

La dernière ligne du Tableau 15 montre que la plupart des aiguilleurs n'énoncent pas de règles non prescrites. Quatre agents en ont énoncé une seule, deux agents en ont énoncé deux et un seul agent en a énoncé trois.

EFFET DE L'ANCIENNETE

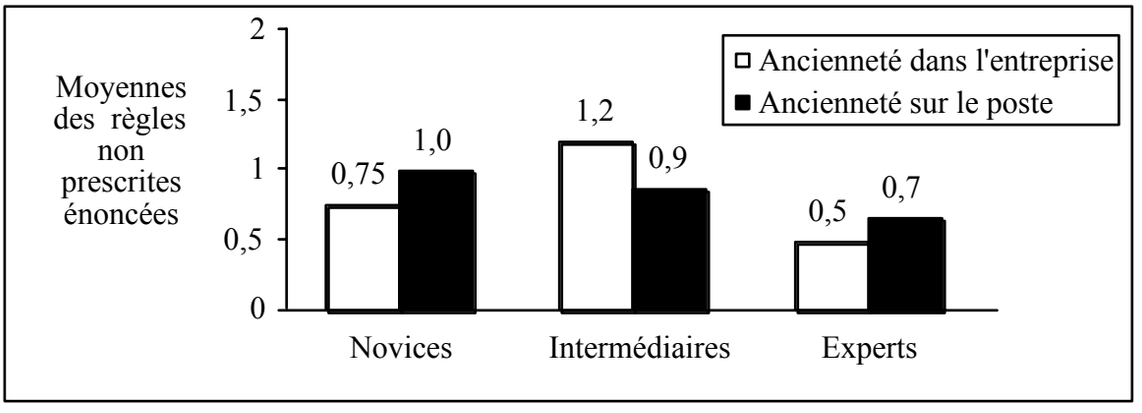



*Figure 28 : Moyennes des règles non prescrites énoncées comme prescrites par les aiguilleurs pour les quatre scénarios, présentées selon l'ancienneté des agents*

Ce sont les plus anciens dans l'entreprise qui énoncent le moins de règles non prescrites (0,5). Les novices en énoncent 0,75 en moyenne et les experts 1,2. La mise en correspondances des années de carrière et du nombre de règles non prescrites énoncées ne montre pas de corrélation ($\tau$ de Kendall corrigé = -.03, p=.882).

De même, la corrélation entre l'ancienneté en tant qu'aiguilleur et le nombre de règles non prescrites est non significative ($\tau$ de Kendall corrigé = -.01, p=.941). Ce test statistique se base sur les variables continues : nombres d'années d'ancienneté et nombre de règles non prescrites énoncées. La Figure 28 présente les données, non pas par nombre d'années d'ancienneté, mais, comme pour les conducteurs, par groupe de niveau (les résultats des tests statistiques basés sur ces groupes, sont très semblables aux résultats du test de corrélation présenté ci-dessus).

♦ *Effet de la fréquence de rencontre*

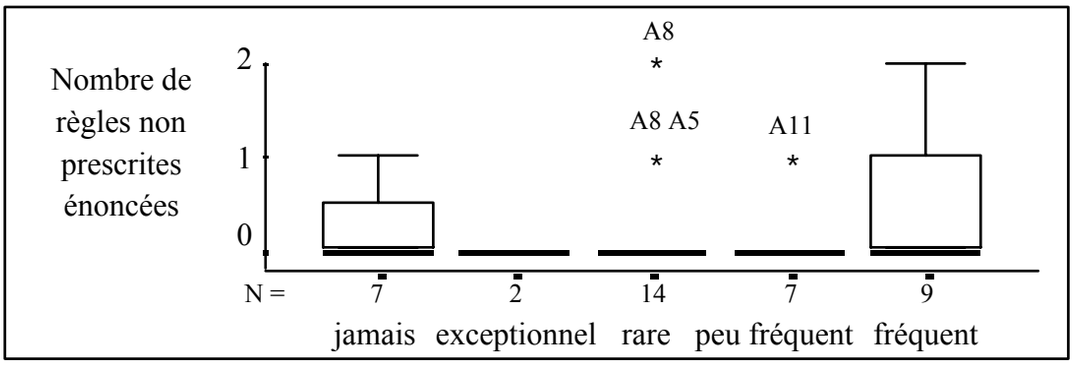



*Figure 29 : Nombre de règles non prescrites énoncées comme prescrites par les aiguilleurs, présentées en fonction de la fréquence de rencontre de chaque scénario*

Comme le montre la Figure 29, et étant donné les effectifs faibles des données, les médianes du nombre de règles non prescrites énoncées par les aiguilleurs ne varient pas en fonction de la fréquence de rencontre du scénario (H corrigé = 1,59, p=.809, NS).

### 1.2.3. Analyse du contenu des règles non prescrites

♦ *Analyse selon la typologie de transformation des règles*

Il s'agit ici de décrire les règles non prescrites selon la typologie de transformation des règles dans les deux échantillons étudiés.

Le Tableau 16 et le Tableau 17 présentent la répartition des 17 règles distinctes selon la typologie présentée au chapitre 5 (□ "Règles comprises non prescrites (règles non prescrites énoncées comme prescrites)", p. 116). Une même règle pouvant être énoncée par plusieurs agents, les tableaux donnent, entre parenthèses, la répartition des effectifs du nombre total des règles non prescrites relevées.

| | Action opposée | Action modulée | Condition modulée | Condition opposée | Règle surajoutée |
|---|---|---|---|---|---|
| Effectif relevé | 0 | 2 (3) | 7 (17) | 0 | 4 (9) |

*Tableau 16 : Répartition par types des différentes règles non prescrites énoncées comme prescrites et du nombre de fois où elles ont été énoncées par les conducteurs*

L'échantillon des conducteurs présente un effectif relativement élevé de conditions modulées. Il comporte également des règles surajoutées et des règles à actions modulées.

| | Action opposée | Action modulée | Condition modulée | Condition opposée | Règle surajoutée |
|---|---|---|---|---|---|
| Effectif relevé | 0 | 0 | 1 (5) | 0 | 3 (6) |

*Tableau 17 : Répartition par types des différentes règles non prescrites énoncées comme prescrites et du nombre de fois où elles ont été énoncées par les aiguilleurs*

Pour l'échantillon des aiguilleurs, les effectifs les plus élevés de règles distinctes concernent les règles surajoutées. Il s'agit de règles dont ni les actions, ni les conditions ne sont prescrites pour

la situation simulée. La seule règle à condition modulée relevée a été énoncée par près de la moitié des aiguilleurs.

Aucune "action opposée", ni "condition opposée" n'est relevée. Ce résultat n'est pas imputable à la base de règles prescrites des aiguilleurs qui comporte plusieurs conditions et actions pouvant être contredites, comme "ouvrir / fermer tel commutateur".

La typologie des transformations des règles posées *a priori* est reprise pour détailler les règles non prescrites énoncées par l'ensemble des agents.

⇒ Analyse des actions modulées

| Règles | Règles non prescrites | Alors que selon les consignes … | Effectifs |
|---|---|---|---|
| #3np2 | Repartir en marche à vue | Repartir en marche à vue sur la DCO | 2 |
| #2np3 | Partir à vitesse normale | Repartir en marche à vue | 1 |

*Tableau 18 : Règles non prescrites à actions modulées*

Les deux règles comportant des actions modulées concernent la manière de "reprendre sa marche". Après un incident, au moins trois modes de reprises de marche sont possibles : 1) repartir à vitesse normale, c'est-à-dire sans limitation particulière liée à l'incident survenu, 2) repartir en marche à vue, c'est-à-dire ne pas dépasser la vitesse de 30 km/h et conduire à vitesse suffisamment réduite pour pouvoir s'arrêter avant un éventuel obstacle, un signal d'arrêt, une queue de train et ceci jusqu'à la fin du canton dans lequel se situe l'arrêt, 3) repartir en marche à vue sur la DCO (Distance de Couverture des Obstacles), c'est-à-dire sur une distance fixée selon le lieu, qui correspond à la distance nécessaire pour arrêter un train et qui est le plus souvent plus longue qu'un canton.
Les modes de reprise de marche sont exclusifs, sans être toutefois opposés. On peut noter que les règles à actions modulées, comme celles à actions opposées, comportent des actions incompatibles avec les actions prescrites.

⇒ Analyse des conditions modulées

| Règles | Règles non prescrites | Alors que selon les consignes … | Effectifs |
|---|---|---|---|
| #2np1 | Si lors du franchissement on constate une anomalie à la caténaire ou en zone d'aiguille, alors baisser les pantographes | Action prescrite sans cette condition restrictive ("baisser pantographes" est prescrit dès lors que le conducteur "craint" de franchir le signal, a fortiori lorsqu'il l'a franchi) | 1 |
| #2np4 | Si il y a un risque au niveau de la caténaire, alors baisser les pantographes | Action prescrite sans cette condition restrictive | 1 |
| #3np4 | Si le point à protéger est engagé, alors SAL | Action prescrite sans cette condition restrictive | 2 |
| #4np4 | Si le point à protéger est engagé, alors SAR | Action prescrite sans cette condition restrictive | 3 |
| #6np4 | Obtenir l'accord de relever les pantographes *sans précision des conditions relatives au type de zone à franchir* | Action prescrite avec condition restrictive (si l'arrêt se situe dans une zone à franchir pantographes baissés ou courant coupé) | 2 |
| #9np4 | Si le point à protéger est engagé, protéger le train comme un obstacle *sans condition relative à la sortie de gare* | Action prescrite avec conditions différentes :<br>- plus restrictive (si l'arrêt se situe à la sortie d'une gare de voie unique ou à une voie banalisée)<br>- moins restrictive (que le point à protéger soit ou non engagé) | 7 |
| #10np4 | Protéger le train comme un obstacle *dans toutes les situations de franchissement de carré* | Action prescrite avec condition restrictive (si l'arrêt se situe à la sortie d'une gare de voie unique ou à une voie banalisée) | 1 |
| #7npa | Délivrance du bulletin c *sans précision de la vérification des conditions d'ouverture du signal* | Action prescrite avec condition : les conditions d'ouverture doivent être systématiquement vérifiées | 5 |

*Tableau 19 : Règles non prescrites à conditions modulées*

Les modulations des conditions des règles amènent à une réduction ou à un élargissement des conditions d'application. La notion de restriction et d'élargissement est ici utilisée dans son acception logique et non pas sécuritaire.

— Les quatre premières règles du Tableau 19 réduisent le champ d'application de la règle prescrite, elles sous-spécifient la règle et la particularisent à l'excès. Pour les deux premières, les conducteurs pensent que l'action "baisser les pantographes" n'est prescrite que dans des cas très particuliers. Pour les deux règles suivantes, le champ des conditions est également réduit, mais avec d'autres actions sécuritaires.

— A l'inverse, les règles #6np4, #10np4 et #7npa comportent des élargissements des conditions d'application. Ces règles évoquent des applications d'actions qui ne sont pas prescrites dans un champ de conditions aussi large que celui cité par les agents. Les agents "surgénéralisent" les conditions d'application des actions. La règle #6np4 évoque l'obtention d'un accord de relever les pantographes, quels que soient les types de zones où se situe le train. L'action de la règle #10np4 concerne les "protections" de train (dispositif de signalement du train) qui s'effectueraient dans des conditions élargies par rapport à la consigne. Cinq aiguilleurs

évoquent la délivrance d'autorisation de franchissement de signal fermé sans condition de vérification.

— Enfin, la sixième règle du tableau (#9np4) contient une condition à la fois réduite et élargie, comparée à la règle prescrite. Il s'agit de la règle non prescrite la plus souvent citée.

⇒ Analyse des règles surajoutées

Le Tableau 20 présente les règles surajoutées qui correspondent à des actions prescrites pour d'autres scénarios.

| Règles | Règles non prescrites | Alors que selon les consignes … | Effectifs |
|---|---|---|---|
| #7np1 | Si le panneau n'est pas identifié au passage, alors SAL | Règle absente de la consigne | 3 |
| #8np1 | Si le panneau n'est pas identifié au passage, alors SAR | Règle absente de la consigne | 3 |
| #9np1 | Si le panneau n'est pas identifié au passage, alors couverture | Règle absente de la consigne | 3 |
| #5np2 | Baisser les pantographes | Action absente de la consigne | 1 |
| #8npa | Si on est sûr que l'aiguille est dans la bonne position, alors on la met en position "main", lorsque le train est arrêté au signal | Règle absente de la consigne | 1 |
| #9npa | Si un bulletin c est délivré pour discordance d'aiguille, mettre un dispositif d'attention (pour que l'aiguille ne soit plus manœuvrée) | Règle absente de la consigne | 2 |
| #17npb | Si quelqu'un doit aller vérifier la zone, fermer le commutateur de fermeture (pour le protéger) | Règle absente de la consigne | 3 |

*Tableau 20 : Règles non prescrites surajoutées*

La condition des trois premières règles surajoutées est identique, elle se rapporte au scénario 1. Elle semble refléter une condition importante à prendre en compte par les agents (elle a occasionné neuf règles énoncées au total). Un agent pense qu'on lui demande de baisser les pantographes (#5np2) dans un scénario où cette action n'est pas prescrite.

La première règle surajoutée de l'échantillon des aiguilleurs reflète, du point de vue d'un prescripteur interrogé sur cette donnée, une confusion avec des situations d'incident assez différentes du scénario A. Les deux dernières sont, par leurs effectifs plus élevés, intéressantes à analyser. Elles ont des incidences positives sur la sécurité, comme précisé ci-après.

♦ *Analyse selon les incidences sur la sécurité*

Les transformations des règles ont une incidence sur la sécurité et la productivité. En matière de transport, la sécurité requiert des actions parfois coûteuses en temps et affecte ainsi la productivité. C'est en ces termes que nous analysons maintenant les objets des écarts entre tâche prescrite et représentation de la tâche.

Les deux règles à actions modulées (Tableau 18) sont, du point de vue sécuritaire, moins restrictives, moins strictes, que les règles prescrites. Leurs applications ont pour conséquences un moindre retard du train. Les règles à actions modulées (Tableau 19) sont de différents types

: moins sécuritaires (les quatre premières, la sixième et la dernière du tableau), sans incidence sur la sécurité mais avec une moindre productivité (la cinquième), ou encore plus sécuritaire (la septième). Les règles surajoutées (Tableau 20) ne diminuent pas les aspects sécuritaires de la règle.

— Plus précisément, concernant les actions portant sur les allures des reprises de marche (Tableau 18), les règles non prescrites énoncées augmentent la vitesse limite ou sa zone de limitation et ainsi vont dans le sens de plus de productivité. Elles ne tiennent pas compte des risques liés à l'incident rencontré qui nécessite une vitesse réduite.

Les quatre premières règles et la sixième (#9np4) du Tableau 19 sont moins sécuritaires que les prescrites dans le sens où en restreignant les conditions d'application, elles obligent le conducteur à identifier assez finement la situation dans laquelle il se trouve (anomalie à la caténaire, zone d'aiguille, engagement d'un point à protéger). Par rapport à la règle prescrite, la productivité associée aux règles non prescrites est augmentée puisque leur application est limitée aux seules situations pour lesquelles elles sont nécessaires. Il est important de souligner ici, que les 3ème et 4ème règles non prescrites énoncées ne remettent en cause la sécurité que dans cet aspect "difficulté à identifier la situation". La règle prescrite n'introduit pas la condition que plusieurs conducteurs ont énoncée ("si le point à protéger est engagé"). Cette condition n'est pas précisée dans la consigne pour la raison, évoquée par les prescripteurs, que l'identification du point à protéger n'est pas toujours aisée. Les modifications du règlement donneront raison aux conducteurs pour ces deux restrictions puisque depuis 1995, le règlement a été modifié dans ce sens. Pour ces deux règles, le règlement introduit à l'heure actuelle la condition "si le point à protéger est engagé" (ou si le conducteur a un doute sur ce fait). Quant à la règle à condition modulée du scénario A, elle comporte un risque sécuritaire important : effectuer l'action de la règle (délivrer un bulletin) alors que la condition de vérification n'est pas remplie. Ceci revient à prendre des risques importants relatif aux nez à nez, prise en écharpe, passage de train sans fermeture des barrières des passages à niveau, etc.

— La cinquième règle du Tableau 19 peut être qualifiée d'inutile. Tout en faisant perdre du temps au conducteur, elle ne procure aucune amélioration de la sécurité. Elle indique d'obtenir l'accord de relever les pantographes dans des cas où ce n'est pas nécessaire.

— L'avant dernière règle du Tableau 19 est plus sécuritaire que le Mémento mais également beaucoup plus coûteuse en terme de temps. En effet, la protection d'un train nécessite éventuellement que le conducteur quitte sa cabine, pose une barre sur la voie pour faire un court-circuit, brandisse une torche, pose des détonateurs… Pour ces raisons la protection, telle qu'elle est prescrite, est limitée au cas de nécessité extrême.

— Les règles surajoutées comportent des règles inutiles, comme pour le scénario A avec "mettre la position main", qui n'ont pas de conséquences positives sur la sécurité. Il en est de même pour la quatrième règle du Tableau 20. Les autres règles surajoutées vont dans le sens de la sécurité.

Remarquons que cette analyse ne permet pas une correspondance simple avec l'analyse précédente en termes de types de transformation (e.g., condition modulée). Une éventuelle correspondance entre les types de transformation et les incidences sur la sécurité passe par une prise en considération fine des articulations entre les conditions et les actions des règles. Par exemple, les conditions modulées restrictives (du point de vue logique) associées à des actions sécuritaires correspondent à une diminution du champ d'application de la règle et donc à une diminution de la sécurité.

### 1.2.4. Principaux résultats

| | Conducteurs | Aiguilleurs |
|---|---|---|
| Effectifs de règles non prescrites distinctes | 13 | 4 |
| action opposée | 0 | 0 |
| action modulée | 2 | 0 |
| condition opposée | 0 | 0 |
| condition modulée | 7 | 1 |
| règle surajoutée | 4 | 3 |
| Somme des règles non prescrites énoncées | 30 | 11 |
| Effet "scénario" | OUI | OUI |
| Scénarios classés par ordre croissant des règles non prescrites énoncées | 3, 2, 1, 4 | C, B, A |
| Effet "ancienneté" (sur le poste et dans l'entreprise) | NON | NON |
| Effet "fréquence de rencontre du scénario" | NON | NON |
| Règles moins sécuritaires que les règles prescrites | 8 | 1 |
| " ni plus ni moins sécuritaires | 2 | 1 |
| " plus sécuritaires | 3 | 2 |

*Tableau 21 : Synthèse des résultats principaux pour les règles non prescrites énoncées*

### 1.2.5. Discussion

Un nombre non négligeable de règles non prescrites a été relevé. Elles représentent pour les conducteurs environ 19 % de l'ensemble des règles énoncées (prescrites et non prescrites) et 8 % pour les aiguilleurs. Cependant, aucune règle opposée n'a été relevée, contrairement à un recueil précédent (Veyrac, 1994). Ces résultats montrent combien les représentations de la tâche peuvent être nuancées par rapport à la tâche prescrite, tout en ne s'y opposant pas radicalement. On note l'apparition de règles surajoutées. Il s'agirait de règles inventées par les agents pour un scénario donné et considérées comme règles prescrites. Elles renvoient à des contraintes supplémentaires que se donnent les opérateurs, sans avoir conscience qu'il ne s'agit pas de règles réellement prescrites pour les scénarios étudiés.

La typologie utilisée pour identifier les différentes règles non prescrites (action opposée, action modulée, condition opposée, condition modulée et règle surajoutée) est un outil qui donne, comme nous avons déjà pu le montrer (Veyrac *et al.*, 1997b), des éléments de description des règles. De la même manière, l'analyse en termes de conséquences sur la productivité et la

sécurité fournit des éléments utiles. Pour mieux comprendre encore les transformations des représentations de la tâche, nous proposons, ci-après, des hypothèses sur l'origine des règles non prescrites.

### ♦ *Hypothèses sur les origines des écarts*

#### LA LOGIQUE DE LA REGLE PLUTOT QUE L'EXPERIENCE DE L'OPERATEUR

Les résultats ont amené à souligner qu'aucun effet, ni de la fréquence de rencontre du scénario, ni de l'ancienneté de l'opérateur, ne peut être imputé à l'énonciation de règle non prescrite. Cependant, il est difficile d'affirmer que l'expérience ne joue aucun rôle dans les transformations du fait de l'intervention possible d'autres facteurs dans l'expérience de l'opérateur comme la rencontre de situations similaires, le récit par un autre agent du scénario choisi pour le recueil, etc. Tout en tenant compte de cette limite, les données vont dans le sens d'une forte influence, non pas de l'expérience, mais des scénarios, dans les transformations. Ces données ne vont pas dans le sens des données empiriques présentées aux chapitres précédents, notamment à partir des travaux de Hale (1990). On note que des transformations relevées peuvent se produire sans intervention d'une pratique régulière. Les règles ne seraient pas transformées du fait de leur mise en œuvre dans des conditions particulières par l'opérateur. On avancera que plusieurs facteurs comme ceux liés à la logique des justifications des règles, à leur mémorisation et aux aspects sécuritaires déterminent ces changements.

#### L'APPROPRIATION DES FONDEMENTS DES REGLES

Les transformations de règles sont parfois motivées par un compromis entre les exigences de sécurité et de productivité. Par exemple, plusieurs règles sont liées à l'introduction de la condition particulière "si le point à protéger est engagé". Plusieurs conducteurs affirment penser que la règle prescrite inclut la contrainte suivante : pour mettre en œuvre un ensemble d'actions de sécurité, il faut que le train soit en situation de danger, c'est-à-dire qu'il engage le point à protéger, par exemple une aiguille. Dans les cas où le train n'a pas engagé le point à protéger, les actions sont, en toute logique, sans objet. De plus, ces actions retardent l'avancée du train. La logique des prescripteurs est ici de faciliter la catégorisation de la situation en optant pour une règle qui ne requiert pas une analyse aussi fine de la situation rencontrée. Ceci précisé, les conditions "point protégé engagé" ont été intégrées aux consignes, suite à notre étude, confirmant une appropriation "par anticipation" des fondements des règles par certains opérateurs, appropriation qui permet une transformation des règles. Cette appropriation est conforme à une logique que les prescripteurs ont adoptée après les conducteurs et après notre recueil. Il s'agit de constituer des règles prescrites faciles à mémoriser et à exécuter au moyen de larges conditions d'application. La "nouvelle" logique, adoptée "prématurément" par les conducteurs, est de n'appliquer certaines règles de sécurité que lorsque c'est nécessaire du point de vue de la situation. Ceci rejoint les caractéristiques de l'activité décrites par Berthet (1995, p. 3) «L'activité des opérateurs apparaît [...] non pas comme une simple application des consignes prescrites, mais comme un processus de régulation ; processus qui leur permet

d'atteindre les objectifs de production par la gestion des variations. Comprendre l'activité de travail, c'est comprendre les compromis opératoires établis par les opérateurs pour répondre à ces exigences souvent conflictuelles, parfois contradictoires.» Notons que le recueil présenté comporte certains compromis inadéquats dans le sens où ils réduisent considérablement la sécurité des agents et des trains. L'appropriation des justifications est parfois abusive. Cet abus peut être lié à des incompréhensions des fondements et à leur mémorisation.

LA MEMORISATION DES REGLES

La mémorisation intervient également dans les transformations. Une des manifestations des problèmes de mémorisation serait la confusion, l'amalgame entre plusieurs scénarios. Par exemple, pour le cas des actions modulées, les opérateurs ont bien mémorisé les conditions, c'est-à-dire la catégorisation de la tâche prescrite, mais l'action qu'ils y associent ne correspond pas à l'action prescrite. Les règles surajoutées sont également un exemple de cette confusion puisqu'elles sont composées de conditions et d'actions effectivement prescrites par les consignes, mais pour d'autres incidents. Le rôle de la structuration en mémoire des règles a déjà été évoqué par Chaiklin (1984), lors d'une étude sur les règles verbales, où les règles du choix du signe pour l'addition et pour la soustraction ont été confondues par un sujet, amalgamées avec les règles de la multiplication.

Par ailleurs, la mémorisation est liée au contenu, à la compréhension des justifications. Il est probable que si les contenus ne sont pas bien compris, les règles seront transformées (Hale, 1990). L'origine des transformations nous semble pouvoir être imputée à la mémoire, notamment lorsque cette transformation n'apporte aucun gain et semble inutile. En effet, lorsque les situations d'incident sont proches d'autres situations d'incident, lorsque les justifications des règles sont multiples et difficiles à comprendre, la mémoire est fortement sollicitée et un défaut de rappel est probable. Ce défaut peut rapidement entraîner une transformation, du fait notamment des processus d'appropriation et de l'absence de remise en cause des savoirs. La cause de la transformation est l'oubli et la nouvelle règle ne comporte alors aucune garantie d'apporter un avantage quelconque.

L'AUGMENTATION DE LA SECURITE

Sans être *a priori* conscients de s'éloigner de la tâche prescrite, les opérateurs n'hésitent pas à rajouter des actions qui visent à augmenter leur propre sécurité, comme éviter une rencontre avec un autre train. Ces règles salvatrices correspondent, par exemple, aux trois premières règles du Tableau 20 qui seront reconnues pertinentes par l'encadrement et directement intégrées dans le Mémento.

Les règles non prescrites énoncées comme prescrites reflètent un processus d'appropriation non conscient du prescrit. Ce processus ne dépendrait pas tant des individus que des tâches traitées par le prescrit.

### 1.3. Les estimations subjectives

Dans les entretiens dirigés, des échelles de réponse en cinq points ont permis de demander aux agents d'estimer, pour chaque scénario, d'une part le degré de certitude associé au fait que les règles qu'ils venaient d'énoncer étaient bien des règles prescrites, d'autre part, le degré de difficulté de comprendre et d'appliquer la tâche prescrite.

#### 1.3.1. Sentiment de certitude sur les règles énoncées

♦ *Résultats de l'échantillon des conducteurs*

Les jugements du sentiment de certitude varient de "absolument sûr" à "pas trop sûr". Aucun conducteur n'a jamais choisi le point extrême de l'échelle qui correspond à "je ne suis pas du tout sûr de moi, il y a de grandes chances que je me sois trompé".

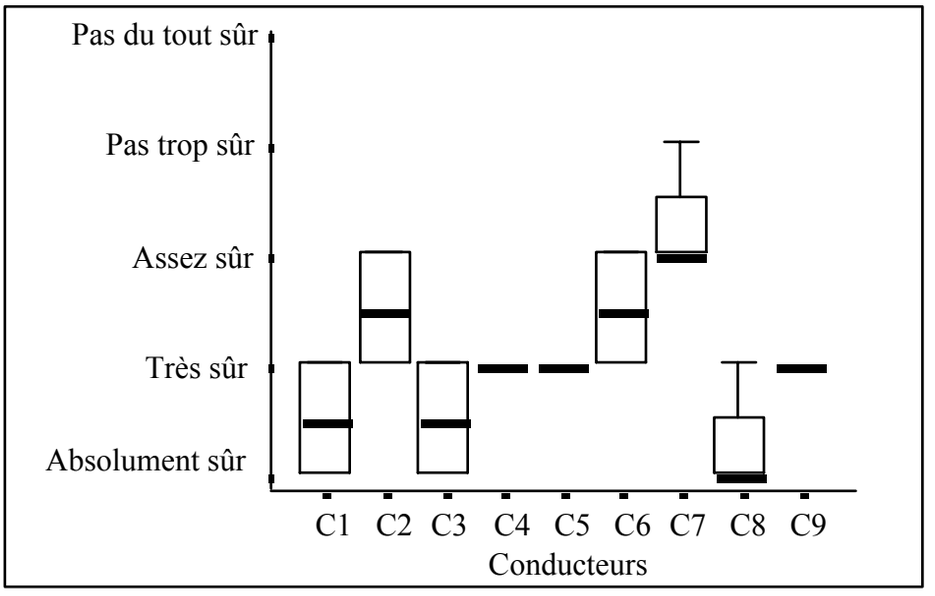



*Figure 30 : Niveaux des sentiments de certitude sur les règles énoncées pour chaque conducteur*

La Figure 30 montre que l'empan de la variabilité intra-individuelle est de zéro ou de une unité : le sentiment de certitude est donc relativement stable pour un même conducteur d'un scénario à un autre. Quant à la variabilité interindividuelle, elle est suffisamment élevée pour considérer plusieurs profils de conducteurs : des conducteurs "à degré de certitude élevé" (C1, C3, C8) et des conducteurs "à plus faible degré de certitude" (C2, C6, C7).

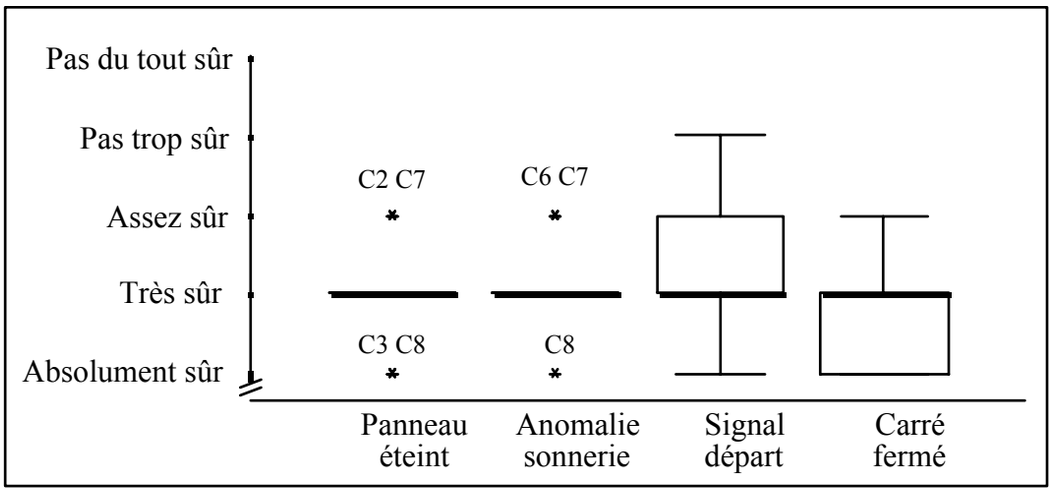



*Figure 31 : Niveaux des sentiments de certitude des conducteurs pour les quatre scénarios*

Est-ce que les sentiments de certitude varient en fonction des scénarios ? La Figure 31 indique que les médianes des échelles des quatre scénarios sont toutes égales à deux ("très sûr"). Le scénario "carré fermé" fait l'objet du plus de certitude, alors que le scénario "signal départ" fait l'objet du moins de certitude. Le test de Friedman révèle une tendance qui va dans le sens de cette différence ($\chi^2$ corrigé (3, $N$ = 9) = 7,09, p=.069).

- *Résultats de l'échantillon des aiguilleurs*

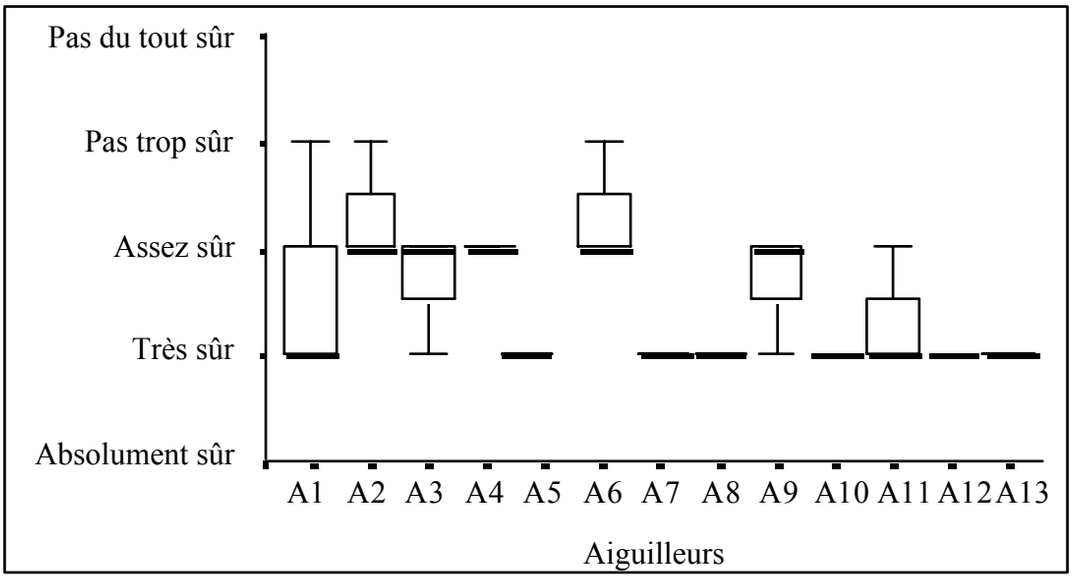



*Figure 32 : Niveaux des sentiments de certitude sur les règles énoncées pour chaque aiguilleur*

Les variabilités interindividuelle et intra-individuelle de l'échantillon des aiguilleurs sont très faibles puisque sur les cinq points de l'échelle ; seuls trois niveaux sont sélectionnés (Figure 32). Pourtant, on note une diversité des variabilités intra-individuelles : certains aiguilleurs ont un degré de certitude unique pour l'ensemble des scénarios (sept agents sont concernés) alors que d'autres se répartissent sur deux points de l'échelle. Un seul aiguilleur utilise trois points (A1). Les aiguilleurs qui se sont toujours estimés très sûrs de leurs règles (A5, A7, A8, A10, A12 et A13) peuvent être distingués des deux aiguilleurs qui se sont exclusivement positionnés sur les niveaux "assez sûr" ou "pas trop sûr" (A2 et A6).

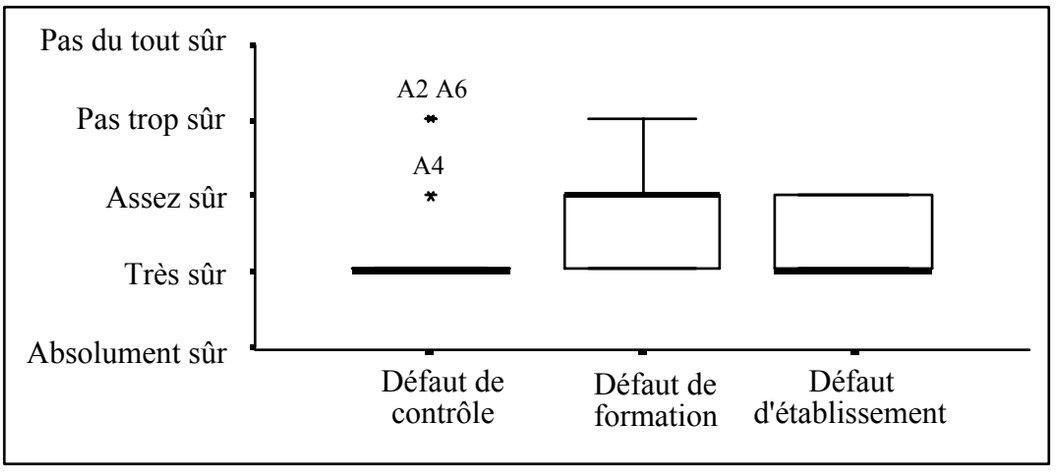



*Figure 33 : Niveaux des sentiments de certitude des aiguilleurs pour les trois scénarios*

Les médianes de la Figure 33 rendent compte du fait que dans la majorité des cas, les aiguilleurs ont jugé qu'ils étaient très sûrs d'eux pour les scénarios A et C et "assez sûr" pour le scénario B. Le test de Friedman montre qu'il n'y a pas d'effet scénario.

### 1.3.2. Estimation de la difficulté

♦ *Résultats de l'échantillon des conducteurs*

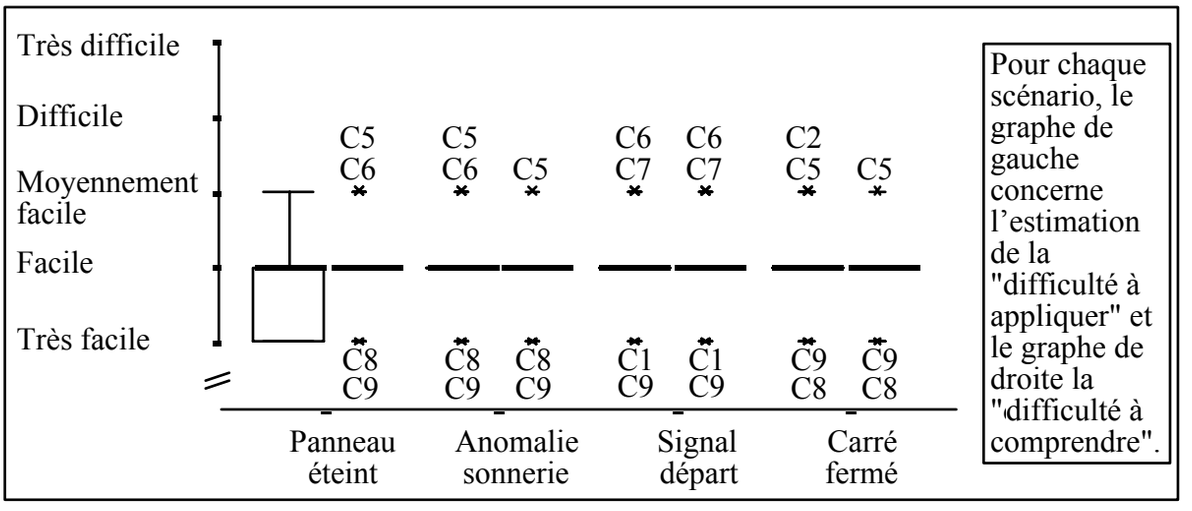



*Figure 34 : Estimation de la difficulté d'application et de compréhension des règles énoncées par les conducteurs pour les quatre scénarios*

Les conducteurs ont globalement estimé les tâches prescrites, telles qu'ils les ont exprimées, faciles à appliquer et faciles à comprendre. La Figure 34 présente notamment les résultats suivants : la totalité des médianes des estimations se situent au niveau "facile", les points de l'échelle "très difficile" et "difficile" n'ont jamais été choisis ; pour un même scénario les agents répondent rarement de manière contrastée aux deux estimations, la variabilité intra-individuelle est très faible, les conducteurs C5 et C6 estiment souvent que les applications et les compréhensions des règles des scénarios sont "moyennement faciles", les conducteurs C8 et C9 estiment que ces règles sont "très faciles".

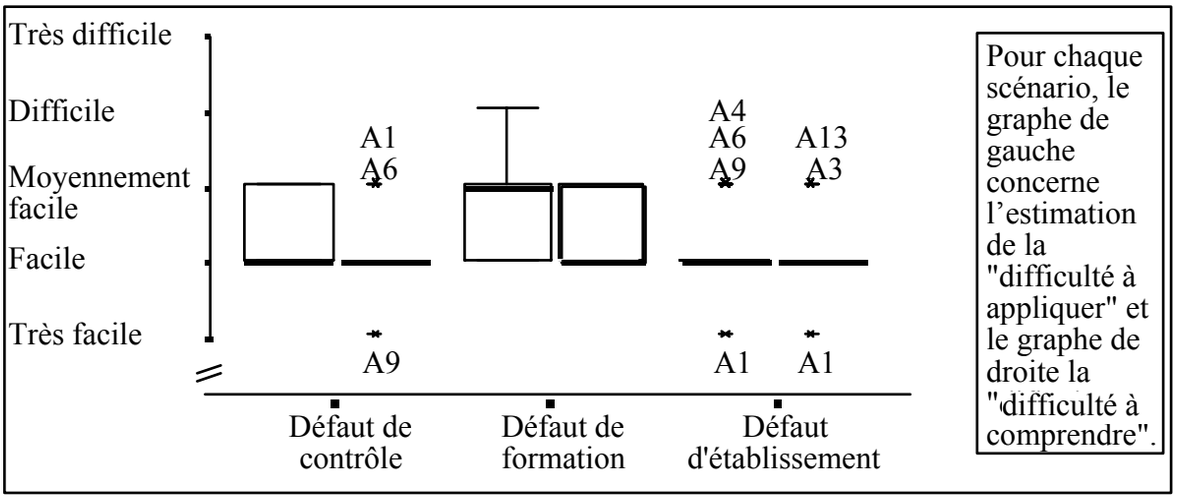



*Figure 35 : Estimation de la difficulté d'application et de compréhension des règles énoncées par les aiguilleurs pour les trois scénarios*

Bien qu'aucun aiguilleur n'ait jamais choisi le niveau "très difficile" (Figure 35), les estimations du niveau de difficulté des règles prescrites des aiguilleurs sont relativement nuancées (les aiguilleurs A1, A9 et A10 ont utilisé trois niveaux). De manière globale, les aiguilleurs jugent les règles très souvent faciles, mais ils les jugent plus difficiles à appliquer qu'à comprendre. Une analyse de la variabilité interindividuelle montre que les aiguilleurs A2, A6 et A9 ont globalement jugé les scénarios difficiles à appliquer, alors que l'aiguilleur A3 les a jugés difficiles à comprendre. On ne note pas d'autre variabilité interindividuelle importante.

Pour le scénario "défaut de contrôle", l'application paraît à la majorité des aiguilleurs "facile", mais un quart d'entre eux juge les règles de ce scénario "moyennement faciles à appliquer". En ce qui concerne la compréhension des règles, ce scénario fait l'objet de variabilité entre les agents. Le scénario "défaut de formation" est celui qui est jugé le plus difficile à appliquer. Le scénario C est majoritairement jugé "facile".

Pour l'effet des scénarios sur la variable "difficulté à appliquer", le test statistique de Friedman reflète une tendance ($\chi^2$ corrigé (2, $N$ = 13) = 5,21, p=.073).

### 1.3.3. Principaux résultats

| | Conducteurs | Aiguilleurs |
|---|---|---|
| **Sentiment de certitude**<br>Médianes par scénario | "très sûr" | A et C : "très sûr"<br>B : "assez sûr" |
| Effet "scénario" | NON<br>tendance à p <.10 avec sentiment de certitude élevé pour "carré fermé" et faible pour "signal départ" | NON |
| Médianes individuelles | de "très très sûr"<br>à "assez sûr" | de "très sûr"<br>à "assez sûr" |
| Variabilité intra-individuelle | faible | faible excepté pour A1 |
| Variabilité interindividuelle | sentiment de certitude élevé : C1, C3, C8<br>sentiment de certitude faible : C2, C6, C7 | sentiment de certitude élevé : A5, A7, A8, A10, A12, A13<br>sentiment de certitude faible : A2, A6 |
| **Estimation de la difficulté**<br>Médiane par scénario | "facile" | A et C : "facile"<br>B : "moyennement facile à appliquer" et "facile à comprendre" |
| Effet "scénario" | NON | NON<br>tendance à p <.10 |
| Variabilité intra-individuelle | très faible exceptée pour C6 | faible sauf pour A1, A9 et A10 qui ont utilisés 3 niveaux |
| Variabilité interindividuelle | souvent "moyennement facile": C5, C6<br>souvent "très facile" : C8, C9 | "difficile à comprendre" : A3<br>"difficile à appliquer" : A2, A6, A9 |

### 1.3.4. Discussion

Le fait qu'aucun agent n'ait choisi le niveau de certitude le plus faible ("je ne suis pas du tout sûr de moi, il y a de grandes chances que je me sois trompé") permet de croire que les règles recueillies, qu'elles soient prescrites ou non prescrites, n'ont jamais été énoncées au hasard par les agents.

La variabilité intra-individuelle et les effets "scénarios" sont suffisamment faibles, la variabilité interindividuelle suffisamment élevée, pour affirmer que le sentiment de certitude dépend plus des agents que des scénarios. Il y aurait des agents plutôt enclins à répondre qu'ils sont sûrs que les règles qu'ils ont énoncées sont celles qui figurent dans les consignes et d'autres agents enclins à s'estimer moins sûrs de leurs connaissances. Il y aurait des conducteurs estimant la plupart des scénarios très faciles, d'autres moyennement faciles.

Mais ne peut-on pas attribuer la faiblesse de la variabilité intra-individuelle des réponses des agents à des problèmes méthodologiques liés aux échelles en cinq points ? On pourrait avancer que l'échelle n'est pas suffisamment discriminante. Nous avons proposé aux sujets les réponses "très sûr" et "assez sûr" sans possibilité de répondre "je suis sûr de moi", dernière réponse que nous jugions trop "standard". Cette option méthodologique s'est justifiée par notre volonté de

pouvoir, éventuellement, distinguer les agents les uns des autres pour chaque scénario. Néanmoins, cette précaution a pu constituer une contrainte pour les agents. Entre les niveaux deux et trois de l'échelle, on aurait pu imaginer un plus large panel de réponses possibles intermédiaires. Dans ce sens, la faiblesse de la variabilité dépendrait de l'échelle. Nous pensons que proposer une large échelle nécessite de postuler que les agents puissent précisément se situer sur cette échelle et donc être conscients, avec un degré élevé de précision, de leur niveau de certitude. De plus, ceci reviendrait à postuler une unicité de la représentation de l'objet à estimer, ici l'exactitude des règles énoncées. Des arguments forts doivent être avancés pour affirmer qu'à un objet multiple, comme un ensemble de règles, correspond un seul niveau de certitude.

On remarque une différence entre les échantillons : les aiguilleurs émettent dans l'ensemble plus de réserves quant à leur certitude que les conducteurs qui se montrent très sûrs d'eux. De la même manière, les aiguilleurs qualifient moins souvent un scénario de "facile à appliquer" que les conducteurs.

Quelques verbalisations recueillies au cours du recueil peuvent nous éclairer. Elles tendent à montrer que les aiguilleurs n'ont pas peur de remettre en cause leur savoir, d'estimer une scénario "moyennement facile à appliquer" contrairement aux conducteurs pour lesquels montrer une bonne connaissance et une bonne maîtrise des consignes serait important. Quelques extraits des entretiens attestent de ce souci de bien connaître la tâche prescrite et de ne pas laisser transparaître de doute : “là il faut savoir, celui qui sait pas ça, c'est pas la peine quoi”, “dans une situation comme ça, si je suis pas très sûr, je change de métier”, “bon là, je crois que tout le monde le sait ça, ça c'est le "b-a ba", c'est très grave ; alors là, je vous mettrai ma main à couper là”. Tous les scénarios ne sont cependant pas au même plan. Ces trois citations se réfèrent toutes au scénario "carré fermé", même si on peut relever de rares verbalisations de même nature auprès des aiguilleurs (e.g., “dans cette situation d'incident je mettrais "très sûr", de toute façon, si on commence à douter, à la limite, c'est vrai qu'on est plus à notre place hein”). Le scénario "carré fermé" est jugé particulièrement dangereux. Il fait l'objet de très nombreuses expressions de la nécessaire certitude de ses connaissances : “ça j'en suis sûr ; comme je vous disais tout à l'heure, il y a des actions chez nous où il faut qu'on soit sûr”, “il y a des situations comme les arrêts, les situations clef comme ça, il faut que ça soit ancré ; si ça c'est pas ancré dans notre tête, c'est pas la peine”. Ces verbalisations attirent notre attention sur le fait que si nous avons montré que les degrés de certitude ne variaient guère en fonction des scénarios, nous n'avons pas pour autant montré qu'ils ne varient pas en fonction de la nature de la tâche. Des tâches plus contrastées doivent être utilisées pour montrer cela. Les tâches analysées dans cette recherche sont très semblables entre elles, notamment du point de vue de leur fréquence et de leur risque, au regard de l'ensemble des tâches auxquelles sont confrontés les opérateurs (les tâches quotidiennes sont éloignées des scénarios retenus).

On a vu que les aiguilleurs semblent plus prudents, moins affirmatifs que les conducteurs ; ils sont moins hésitants à remettre en cause leurs connaissances et à juger les scénarios comme "moyennement faciles à appliquer". Soulignons pourtant que les estimations subjectives concernant le sentiment de certitude de connaître le prescrit sont dans leur ensemble, très élevées. Si les agents disent bien connaître le prescrit, ils en ont pourtant des représentations "erronées". Ainsi ils *ne sont pas clairvoyants* par rapport à leur connaissances du prescrit. Au regard des scores élevés de règles non prescrites, la fonction de repère du prescrit duquel les agents s'écartent semble être effective. Pour les situations que nous étudions, si des écarts se produisent, si le prescrit joue un rôle de jalon, les agents n'en sont pas nécessairement conscients.

Les sections 1.1 et 1.2 indiquent que les représentations de la tâche examinées de manière numérique, dépendent plus fortement des situations d'incident que des variables liées aux opérateurs, alors que les variations observées à propos des estimations subjectives dépendraient elles plus fortement des agents que des situations d'incident. Le nombre de règles énoncées ne dépend pas des caractéristiques des agents (ni de leur expérience de la situation, ni de leur ancienneté au poste, i.e., de la pratique d'un ensemble de tâches du domaine professionnel), contrairement à ce qu'avance Patrick (1992) pour qui les sujets expérimentés disposent de règles plus précises et plus nombreuses que les novices. Notons tout de même que les agents des échantillons ont très rarement rencontré les situations auxquelles nous nous intéressons. S'agissant de tâches rares, il n'est guère possible de parler de personnel "expérimenté". De plus, soulignons que les règles dont parle Patrick ne sont pas nécessairement des règles comprises. Nous ne disposons pas suffisamment de données issues de recherches empiriques pour évaluer la robustesse de nos résultats. On pourra tout de même retenir qu'en matière de concordance des représentations de tâches prescrites de situations d'incidents rares à risques avec la tâche prescrite, l'expérience des sujets ne serait pas un facteur déterminant de la variabilité interindividuelle. Par contre, en matière de perception subjective des agents par rapport à leur sentiment de connaître le prescrit, des facteurs individuels, plus que des facteurs liés à la situation d'incident, seraient déterminants.

## 2. Règles autoprescrites

Parallèlement aux règles que les agents énoncent comme prescrites, ils énoncent parfois des règles autoprescrites. L'opérationnalisation de l'identification de ces règles s'est faite à partir d'une analyse des entretiens pré-simulation. Ce sont souvent les réponses aux questions suivantes qui ont donné lieu à l'énonciation de ces règles. Pour les conducteurs, il s'agisait de «Pensez-vous que parfois certains conducteurs ne respectent pas parfaitement ce qu'il faut faire comme vous venez de le décrire ? Est-ce possible que ce soit votre cas ?». Pour les aiguilleurs, les questions étaient : «Y a-t-il possibilité de faire différemment ? Vous a-t-on déjà demandé de

faire différemment ? Pensez-vous que parfois certains agents ne respectent pas parfaitement ce qu'il faut faire comme vous venez de le décrire ? Est-ce possible que ce soit votre cas ?».
Pour chaque échantillon, six règles autoprescrites[13] ont été relevées. Voici ci-après une description détaillée, par échantillon, de ces autoprescriptions.

## 2.1. Résultats de l'échantillon des conducteurs

EFFECTIFS DES AUTOPRESCRIPTIONS ET REPARTITION PAR SCENARIO

Les six règles autoprescrites de l'échantillon des conducteurs ont été énoncées par quatre agents ; elles se répartissent sur les quatre scénarios, comme présenté dans le Tableau 22.

| Scénarios | Panneau éteint | Anomalie sonnerie | Signal départ | Carré fermé |
|---|---|---|---|---|
| Conducteurs | C1<br>C8 | C1 | C7<br>C3 | C1 |

*Tableau 22 : Conducteurs pour lesquels une règle autoprescrite a été relevée, selon les scénarios*

Le conducteur C1 a énoncé la moitié des autoprescriptions, les trois autres agents n'en ayant énoncé qu'une seule chacun.

REGLES AUTOPRESCRITES ET FREQUENCE DE RENCONTRE

Les fréquences de rencontre des scénarios par les conducteurs qui ont énoncé des règles autoprescrites (Tableau 23) sont faibles (fréquence nulle pour quatre règles et exceptionnelle pour les deux autres).

| Règles autoprescrites | Agents, anciennetés dans l'entreprise et sur le poste | Scénarios et fréquences de rencontre |
|---|---|---|
| ##1 Si vous identifiez le panneau et qu'il y a un téléphone au pied du signal, téléphoner | C1, intermédiaire, novice | Scénario 1, jamais |
| ##2 Baisser les pantographes (sans condition) | C8, intermédiaire, expert | Scénario 1, exceptionnel |
| ##3 Si vous n'êtes pas en double voie, après l'arrêt d'urgence, baisser les pantographes | C1, intermédiaire, novice | Scénario 2, jamais |
| ##4 Reprendre la marche en marche à vue | C7, novice, expert | Scénario 3, jamais |
| ##5 Observer la marche à vue | C3, novice, intermédiaire, | Scénario 3, exceptionnel |
| ##6 En cas de doute sur le règlement, consulter le PGM (y compris en roulant) | C1, intermédiaire, novice | Scénario 4, jamais |

*Tableau 23 : Règles autoprescrites énoncées par les conducteurs, caractéristiques de ces agents et scénarios concernés*

REGLES AUTOPRESCRITES ET ANCIENNETE

Les conducteurs qui ont énoncé des règles autoprescrites sont, du point de vue de l'ancienneté dans l'entreprise, soit "novices" (pour deux d'entre eux), soit "intermédiaires" (pour les deux autres). Ils sont, du point de vue de l'ancienneté sur le poste, un novice, un intermédiaire et deux experts. Etant donné ces effectifs, il est difficile de conclure à un quelconque effet de l'ancienneté sur l'énonciation des règles autoprescrites.

[13] Elles sont désignées par "##" suivi d'un numéro d'ordre.

Analysons en détail chaque règle.

— La première du Tableau 23 est "Si vous identifiez le panneau et qu'il y a un téléphone au pied du signal, téléphoner" (##1). Il s'agit du scénario "panneau éteint" où il est prescrit, entre autres actions, de signaler l'anomalie que constitue un panneau non circulaire éteint. Le conducteur C1 pense qu'il est important et pertinent pour régler la situation problème, de signaler au plus tôt ce dysfonctionnement, y compris au moyen des téléphones de voie. Ce moyen n'est selon lui pas prescrit mais pertinent.[14]

> «dans le règlement, mais, la phrase type je me rappelle plus, pour le sémaphore de B.A.L. il y a une phrase type où on peut aviser le régulateur à la première gare d'arrêt, ou comme ça ; mais vous êtes au pied du signal, je sais pas moi, mais ça me paraît logique de prendre le téléphone et d'aviser que le signal est éteint»

Il se trouve que le signalement des anomalies prévoit de s'arrêter au premier téléphone de voie. Cette règle autoprescrite est en fait une règle prescrite. Pour le conducteur C1, ce moyen de signalement n'est pas prévu, seul le signalement à la première gare d'arrêt serait prévu.

— L'autoprescription ##2 concerne également le scénario "panneau éteint" et plus précisément l'action "baisser les pantographes". Le conducteur C8 dit que cette action n'est pas prescrite, mais que par "réflexe", il les baisserait.

> «si on craint pas de dépasser le signal, il y a pas besoin de baisser les panto ; maintenant l'action réflexe, c'est vrai que, que c'est ce qui est dans le règlement (l'air de dire qu'il s'en fiche) [...] c'est "pan !" [le conducteur fait un geste montrant comment il appuierait sur la commande], hein, comme ça on est tranquille, quoi»

En effet, il est prescrit de ne baisser les pantographes que si le conducteur craint d'avoir dépassé le signal. La règle autoprescrite est ici basée sur des connaissances qu'a le conducteur sur son propre fonctionnement : il pense que par réflexe, il baissera les pantographes tout en sachant que cette action n'est pas prescrite. Notons que baisser un pantographe "à tort" n'a pas de répercussion négative sur la sécurité. Par contre, la durée du trajet risque d'être allongée.

— L'autoprescription ##3 est relative au scénario "anomalie sonnerie" : "si vous n'êtes pas en double voie, après l'arrêt d'urgence, baisser les pantographes". Le conducteur C1 dit :

> «Puis vous baissez les panto, moi je vous montre ; vous savez, c'est un réflexe, il y en a qui vous disent "eh, il faut pas le faire", moi vous savez, bon ça vous coûte rien [...] ils mettent [dans les consignes] "se préparer à baisser les panto", donc c'est, et moi je baisse les panto et puis point à la ligne, moi ; la phrase c'est "se préparer à baisser les pantographes" parce qu'on sait pas ce qu'il va y avoir ; et moi je baisse les panto [...] la phrase c'est “se tenir prêt à baisser les panto”»

La similitude avec la règle précédente porte sur l'action "baisser les pantographes" et les métaconnaissances utilisées dans la justification de l'autoprescription avec la verbalisation "c'est un réflexe". Contrairement à la règle précédente, l'action baisser pantographes n'est pas prescrite dans ce scénario. Le conducteur dit, à tort, que la phrase "se tenir prêt à baisser les pantographes" se trouve dans les consignes.

[14] Ce conducteur pense, à tort, que la règle suivante est prescrite "signaler l'anomalie au régulateur à la première gare d'arrêt". Il s'agit donc d'une règle non prescrite. Cependant, cette règle n'a pas été comptabilisée comme règle non prescrite parce que l'agent a bien exprimé l'action "signaler l'anomalie" (#6p1). Le mode d'identification des règles non prescrites choisi pose le problème de la granulométrie utilisée pour décider du caractère "prescrit" ou "non prescrit" d'une règle.

On notera que cette règle autoprescrite est proche de la règle non prescrite #5np2 "baisser les pantographes". (La règle "se tenir prêt à baisser les pantographes" n'a pas été comptabilisée dans les règles non prescrites car son application a été jugée inobservable, contrairement à "baisser les pantographes".) La différence avec le conducteur C2 qui a énoncé #5np2 est qu'ici le conducteur C1 dit vouloir s'écarter de cette prescription.

— Le scénario "signal départ" a une autoprescription ##4 : "reprendre la marche en marche à vue". Il s'agit de la règle prescrite. L'extrait des entretiens pré-simulation qui ont permis d'identifier cette autoprescription est le suivant (nos propres questions et relances apparaissent en lettres majuscules).

> «je pense qu'on prend trop de précautions même des fois, on en applique plus que, si ça se trouve cette histoire de marche à vue c'est même pas bon, moi je le fais mais je suis même pas certain que ça soit écrit dans le règlement ; en bloc automatique il y a le règlement et puis après il y a ce que nous on applique ; c'est-à-dire qu'en bloc automatique, vu que les signaux sont assez rapprochés, on a tendance à facilement repartir en marche à vue dès qu'on est arrêté ; alors que parfois si on a un arrêt en gare, par exemple, on a pas la marche à vue ; en gare [...], si je repars j'ai pas à repartir en marche à vue normalement, mais il y en a beaucoup qui repartent au moins en marche à vue jusqu'au signal ; pourquoi ? la marche à vue, je suis pas sûr qu'on soit obligé de le faire, c'est ça ; EN CE QUI VOUS CONCERNE, VOUS PARTEZ À CHAQUE FOIS EN MARCHE À VUE en bloc automatique, oui [...] MAIS DONC EN BLOC AUTOMATIQUE, VOUS ÊTES PAS SUR QU'ON VOUS DEMANDE LA MARCHE À VUE, MAIS VOUS LE FAITES oui, c'est une habitude que j'ai pris à la banlieue, parce que je le faisais systématiquement, et ça m'est resté [...] disons que c'est difficile de, il y a plusieurs règles, c'est le fait qu'il y ait plusieurs règles ; il y aurait une règle unique, ce serait clair ; mais là il y a le bloc manuel, il y a la, et bon ça c'est l'arrêt en aval du signal, mais vous avez aussi l'arrêt à quai quand vous voyez pas le signal de sortie, ou quand vous avez rencontré un avertissement ; c'est des règles compliquées les reprises de marche après arrêt ; je parle pour moi, peut-être pour les autres c'est simple, mais j'ai toujours buté là-dessus»

Il s'agit ici d'une règle autoprescrite d'un autre type que les trois premières. L'opérateur ne peut pas affirmer l'hétéronomie de la règle, c'est pourquoi il s'agit d'une règle autoprescrite, mais l'agent ne s'inscrit pas en faux contre sa règle comprise. L'autoprescription est là en remplacement de la règle comprise, non pas en opposition, il s'agit d'une règle autoprescrite par méconnaissance du prescrit. La consigne précise de repartir en marche à vue, de même que la règle comprise et l'autoprescription.

— Concernant encore ce scénario "signal départ", le conducteur C3 ne pense pas qu'on lui prescrive de repartir en marche à vue, il pense qu'il peut, selon les consignes, repartir en marche normale (cf. #2np3).

> «on pourrait repartir normalement, mais bon, par sécurité, nous on repart en marche à vue ; si des fois le signal d'après serait fermé, on pourrait s'arrêter»

C'est donc “par sécurité” qu'il se donne à respecter la règle ##5, qui correspond à la règle prescrite #2p3.

— Enfin, le conducteur C1 énonce une règle autoprescrite (##6) de type métaprescrit concernant la consultation des consignes à l'usage des mécaniciens (PGM).

> «je regarde le pgm en conduisant, c'est interdit, mais on regarde, on se rafraîchit la mémoire : bon le gas, il y a peut-être des conducteurs qui savent tout par cœur, tant mieux pour eux, moi non ; et puis moi ça m'intéresse pas de savoir tout par cœur, moi j'essaie de faire mon travail correctement, le plus correctement possible et puis voilà ; et puis si j'ai un doute, je prends, j'ai le petit bonhomme vert, enfin, le petit livre vert et je m'y plonge dedans ; il faut pas avoir de honte à ça, ça évite surtout de faire des conneries, voyez»

Les arguments de ce conducteur pour la consultation du PGM tout en conduisant concerne un type particulier de métaconnaissances, la métamémoire. Il estime qu'il est préférable de consulter les consignes, même si c'est interdit, que de compter sur sa mémoire.

## 2.2. Résultats de l'échantillon des aiguilleurs

EFFECTIFS DES AUTOPRESCRIPTIONS ET REPARTITION PAR SCENARIOS

| Scénarios | Défaut de contrôle | Défaut de formation | Défaut d' établissement |
|---|---|---|---|
| Aiguilleurs | A2<br>A13 | A13 | A4<br>A9<br>A13 |

*Tableau 24 : Aiguilleurs pour lesquels une règle autoprescrite a été relevée, selon les scénarios*

Chacun des trois scénarios comporte au moins une des six règles autoprescrites relevées. Un seul aiguilleur (A13) énonce trois autoprescriptions, une par scénario. Les autres règles sont énoncées par des agents différents : A2, A4 et A9 (voir Tableau 24).

REGLES AUTOPRESCRITES ET FREQUENCE DE RENCONTRE

La fréquence de rencontre des scénarios qui ont fait l'objet d'énonciation de règles autoprescrites (voir Tableau 25) est très hétéroclite puisque les cinq niveaux pré-définis sont relevés : jamais, exceptionnel, rare (deux règles), peu fréquent et fréquent.

| Règles autoprescrites | Agents, anciennetés dans l'entreprise et sur le poste | Scénarios et fréquences de rencontre |
|---|---|---|
| ##7 Procéder aux vérifications à partir de documents personnels | A13, expert, expert | Scénarios : A (fréquent), B (exceptionnel), C (rare) |
| ##8 Agir sans consulter la consigne | A2, novice, novice | Scénario A (jamais) |
| | A4, expert, intermédiaire | Scénario C (rare) |
| | A9, intermédiaire, intermédiaire | Scénario C (peu fréquent) |

*Tableau 25 : Règles autoprescrites énoncées par les aiguilleurs, caractéristiques de ces agents et scénarios concernés*

REGLES AUTOPRESCRITES ET ANCIENNETE

L'ancienneté des agents qui ont énoncé des règles autoprescrites est de même très hétérogène. Selon l'ancienneté dans l'entreprise, on a recueilli des données concernant un novice, un intermédiaire, deux experts et selon l'ancienneté au poste, un novice, deux intermédiaires et un expert.

REGLES AUTOPRESCRITES ET REGLES PRESCRITES

Les six règles autoprescrites relevées sont des métaprescriptions. Plutôt que de consulter les consignes locales et les consignes nationales comme cela est prescrit, certains aiguilleurs se donnent une règle à suivre qu'ils considèrent différente (et qui est effectivement différente) qui consiste, soit à ne pas consulter de consignes, soit à consulter des documents personnels non officiels (un cas relevé).

— L'aiguilleur A13 dit se donner la règle générale (##7), applicable aux trois scénarios : "procéder aux vérifications à partir de documents personnels". Il n'est pas certain que cette autoprescription soit interdite.

> Pour les vérifications «je sors ma fiche, je prends ma fiche, je sais même pas si c'est bien réglementaire d'avoir ça, mais enfin bon, c'est un pense-bête en fait, qui est pas plus bête qu'un autre, et on est sûr de ne rien oublier»

— Les aiguilleurs A2, A4 et A9 affirment que, contrairement à ce qui est prescrit, si le scénario se produisait, ils ne consulteraient pas les consignes.

> A2 : «en principe bon il faut sortir la s6a8 [consigne nationale], la consigne rose [consigne locale], bon ben des fois on ne les sort pas et dès qu'on a défini l'incident, on va directement traiter l'incident sans sortir les règlements [...] je ne dis pas que je respecte, que je respecte toujours la réglementation ; il y a certains cas où on estime que effectivement pour certaines opérations, on peut se passer de la réglementation quoi [...] je ne sors pas les documents, je fais de mémoire»
> A4 : PENSEZ-VOUS PARFOIS QUE CERTAINS AGENTS NE RESPECTENT PAS PARFAITEMENT CE QU'IL FAUT FAIRE COMME VOUS VENEZ DE LE DECRIRE ? [...] EST-CE POSSIBLE QUE CE SOIT VOTRE CAS ? «oui, surtout le début là ... (on consulte la consigne rose pour voir les conditions d'ouverture)»
> A9 : «il y a possibilité d'aller au raccourci oui ; parce qu'on se rend compte que l'itinéraire est tracé, que le commutateur est en position d'ouverture donc heu, on va au raccourci là, on va directement au bulletin c [...] ben moi en ce qui me concerne j'ai dit que des fois j'aurai(s) tendance à, j'aurai(s) tendance à aller au raccourci, à ne pas sortir la consigne et à aller directement au bulletin c»

### 2.3. Perception des contradictions du prescrit par les agents

Outre les règles autoprescrites, il est possible, à partir des entretiens pré-simulation, de relever des marques de perception par les agents de contradictions du prescrit. Ne s'agissant pas de règles mais de considérations générales sur les ambiguïtés éventuelles des incitations au respect des prescriptions, une analyse systématique n'a pas été effectuée. Cependant il nous semble important, à titre indicatif, de présenter trois extraits de l'entretien qui permettent de mieux comprendre la complexité des relations des agents au prescrit.

Exemple de perception de la convergence des discours de la hiérarchie (formateurs) sur le prescrit :

> EST-CE QUE VOUS PENSEZ QU'IL Y A DES POSSIBILITES DE FAIRE DIFFÉREMMENT POUR CE CAS PRECIS ? par rapport à ce que j'aurais fait ? OUI ben non, il y a qu'une heu, il y a qu'un règlement, qu'une règle de conduite, il y a pas d'autres solutions VOUS A-T-ON DEJA DEMANDE DE FAIRE DIFFEREMMENT ? non, au contraire, on m'a parlé toujours, du règlement quels que soient les cours qu'on fasse ici à [nom de la région] ou en gare, on nous parle toujours que de la réglementation, donc ils nous donnent qu'une direction, qu'un cheminement (C3, scénario A)

Exemples de perception de divergences dans les attentes de la hiérarchie :

> «le mécanicien vous appelle, les chefs [...] vous appellent pour vous demander de faire le maximum pour tirer les trains et forcément, les agents travaillent, essaient de travailler le plus rapidement possible alors il est certain que sécurité et rapidité, c'est pas toujours évident ; alors, c'est même, prendre son temps dans les postes modernes [...] c'est presque utopique hein ; et souvent les erreurs sont dues à de la précipitation, diront certains, ou à, ou à trop de rapidité diront d'autres» (A11, scénario A)

> «il y a un environnement qui fait que au moment où ça se passe, encore une fois, il y a des trains un peu partout, il faut que ça se passe, il faut le faire dans la rapidité ; même si on, si on le sait, il faut jamais s'affoler, prendre son temps dans un incident, il y a toujours l'aspect qui consiste à dire, il faut régler la situation le plus rapidement possible ; et d'ailleurs, après un incident, lorsque le pc vous appelle ou même le lendemain, lorsqu'on parle avec un responsable, il vous dira 'bon ben l'incident finalement il était fait en cinq minutes, c'est pas mal' ; donc d'un côté on vous dira de ne pas aller trop vite mais enfin après on fait remarquer quand même que le temps dans lequel l'incident a été traité est correct ; alors vous voyez ce que je veux dire, il y a donc deux, deux antagonismes là» (A11, scénario B)

Ces derniers extraits sont rares : la plupart des agents des deux échantillons insistent sur la convergence du règlement, un seul (A11) dit percevoir des attentes contradictoires. Il s'agit de divergences dans les attentes sur les modalités d'application du prescrit (ici les modalités temporelles). Il ne s'agit pas de contradictions entre consignes. De très nombreux agents expriment la nécessité d'appliquer le prescrit, y compris l'agent A11 qui dit à propos du scénario B : «si on agit différemment (du règlement) on fait une erreur [...] bien respecter les procédures, je pense que c'est fondamental” , “c'est trop important”».

### 2.4. Synthèse des principaux résultats

Chaque scénario a fait l'objet d'au moins un relevé de règle autoprescrite et il n'y a aucun effet des scénarios. *A contrario*, on peut avancer, qu'il y a un effet "agent" dans la mesure où pour chaque échantillon, un seul agent est responsable de la moitié de l'effectif de règles autoprescrites (C1 et A13).

Pour les variables ancienneté des agents et fréquence de rencontre, il est impossible d'avancer quelconque effets ni tendance. Aucune autoprescription n'est commune à deux conducteurs alors que trois aiguilleurs énoncent la même règle autoprescrite. On retiendra que les autoprescriptions des aiguilleurs concernent essentiellement des métaprescriptions (alors qu'une seule des règles autoprescrites est de ce type pour les conducteurs).

Les règles autoprescrites relevées correspondent parfois aux règles prescrites, parfois pas. Elles correspondent parfois aux règles énoncées (règles comprises) prescrites, parfois aux règles énoncées non prescrites. Une seule (##4) est énoncée par méconnaissance du prescrit, en non en opposition au prescrit.

## 2.5. Discussion

### 2.5.1. Typologie des règles autoprescrites

Rappelons que pour chaque règle autoprescrite, nous disposons de la règle énoncée comme prescrite qui y est associée. La mise en correspondance des règles autoprescrites avec d'une part les règles prescrites (consignes) et d'autre part les règles énoncées comme prescrites (règles comprises) est alors possible. Elle aboutit au Tableau 26. Ce tableau met en évidence quatre types de représentations de la tâche. Si on considère par exemple le cas où l'agent se donne à faire une règle qui est prescrite mais qu'il croit non prescrite, il est indéniable que son rapport à la tâche est différent d'un agent qui voudrait appliquer le prescrit, même si l'exécution est équivalente. Cette analyse est complémentaire et indépendante d'une analyse de l'exécution même. La typologie proposée illustre qu'il n'est pas redondant de considérer de manière dissociée les règles comprises des règles autoprescrites. Les résultats montrent que tous les cas existent, bien que le premier cas n'ait été relevé que pour une autoprescription (##4) de type "méconnaissance", donc sans opposition consciente avec la tâche prescrite. En effet, si l'opposition est consciente, l'autoprescription ne peut pas à la fois correspondre à une tâche prescrite et à une règle comprise prescrite. Ceci souligne le caractère particulier de la règle ##4. Hormis ce cas, il existe donc des combinaisons où les agents :

- se donnent à faire une règle qui est prescrite mais qu'ils croient non prescrite,
- se donnent à faire une règle qui n'est pas prescrite, en connaissance de cause,
- se donnent à faire une règle qui n'est pas prescrite, qu'ils croient non prescrite, mais sans bien connaître la règle prescrite.

| | | types de représentations | règles relevées |
|---|---|---|---|
| La règle autoprescrite * est une règle prescrite | et la recp ** associée est prescrite | ce que l'agent se donne à faire est ce qui est prescrit<br>ET il énonce correctement ce qui est prescrit<br>=> *l'agent doute de ses connaissances sur le prescrit et s'appuie sur des autoprescriptions "par méconnaissance"* | ##4 |
| | et la recp ** associée est non prescrite | ce que l'agent se donne à faire est ce qui est prescrit<br>ET les connaissances de l'agent sur le prescrit sont erronées<br>=> *l'agent se donne à faire une règle qui est prescrite mais qu'il croit non prescrite* | ##1<br>##5 |
| La règle autoprescrite * est une règle non prescrite | et la recp ** associée est prescrite | ce que l'agent se donne à faire n'est pas prescrit<br>ET il connaît ce qui est prescrit<br>=> *l'agent se donne à faire une règle qui n'est pas prescrite, en connaissance de cause* | ##2<br>##7<br>##8 |
| | et la recp ** associée est non prescrite | ce que l'agent se donne à faire n'est pas prescrit<br>ET les connaissances de l'agent sur le prescrit sont erronées<br>=> *l'agent, avec une connaissance erronée de la règle prescrite, se donne à suivre une règle qu'il croit non prescrite et qui est non prescrite* | ##3 |

* leurs codes apparaissent à la quatrième colonne de ce tableau

** règle énoncée comme prescrite (i.e., règle comprise)

*Tableau 26 : Typologie des représentations de la tâche à partir des comparaisons entre 1) les règles autoprescrites et les règles prescrites et 2) les règles énoncées comme prescrites et les règles prescrites*

### 2.5.2. Justifications des règles autoprescrites évoquées par les agents

L'analyse des entretiens pré-simulation donne quelques éléments sur différentes catégories de justifications des règles autoprescrites (cf. supra : extraits des entretiens).

Pour les règles ##1 et ##8 (A9), c'est la *rapidité* d'exécution de la procédure qui semble être la justification de l'autoprescription. Dans le scénario "panneau éteint", il faut signaler le dérangement. Le conducteur C1 (##1), avec sa procédure personnelle (qui est en fait la procédure prescrite), ne va pas attendre d'être à la première gare pour avertir le régulateur, il l'avertit dès qu'il peut, y compris au téléphone de voie du panneau éteint. De même, l'aiguilleur A9 pense être plus rapide en ne consultant pas les consignes et en allant "au raccourci", c'est-à-dire en délivrant un bulletin d'autorisation de franchissement sans vérifier que toutes les conditions de sécurité sont remplies.

Le conducteur C3 se donne la règle ##5 par *sécurité* : «on pourrait repartir normalement, mais bon, par sécurité, nous on repart en marche à vue». Il pense que cette règle autoprescrite garantit plus la sécurité que la consigne.

L'agent C7 (##4) se questionne lui-même sur les justifications du prescrit et l'autoprescrit. Il n'y apporte pas de réponse, si ce n'est "l'*habitude*". Notons qu'il s'agit de la règle énoncée par méconnaissance, selon notre typologie. Aucun argument fort contre le prescrit n'y est exprimé par cet agent, qui dit mal connaître les règles prescrites du scénario 3. Dans ce cas, tout se passe comme si la fonction de repère de la tâche prescrite était restreinte, diminuée et que l'autoprescription soutenait, compensait, remplaçait une carence de repères.

L'aiguilleur A13 qui énonce la règle ##7 (vérification à partir de documents personnels) pense que sa procédure est plus *efficace* que la procédure métaprescrite (utilisation des consignes) car elle permet de ne rien oublier. Pour mieux comprendre, il faut ajouter que la procédure prescrite est effectivement sujette à des oublis, selon cet agent, du fait de la complexité de la manipulation des consignes en questions. Par l'appropriation des consignes au moyen d'un document personnel, cet aiguilleur pense être plus efficace, plus sûr d'être exhaustif dans ses actions.

Une autre justification des autoprescriptions est l'*inutilité* des consignes : «Pour certains cas, on peut se passer de la réglementation» (##8, A2 et A4).

Paradoxalement, c'est pour être en *conformité* avec le prescrit qu'une règle métaprescrite peut être transgressée et faire apparaître une règle autoprescrite (##6). Pour mieux être en conformité avec le prescrit, il est utile de consulter les consignes tout en conduisant, ce qui est interdit.

Une dernière classe de justification est relevée : les justifications d'ordre *métacognitif*. Par exemple, le cas cité pour illustrer la conformité comporte également des aspects métacognitifs relatifs à la métamémoire. En effet, on a déjà noté que cet agent disait connaître les limites de ses capacités mnémoniques et vouloir enfreindre les métaprescriptions pour être plus conforme au prescrit. Plusieurs autres cas (règles ##2 et 3) comportent des aspects métacognitifs relatifs à la connaissance des réflexes difficiles à maîtriser.

Une analyse des consignes permet de renforcer l'existence de tels réflexes. Effectivement, de très nombreuses consignes à appliquer en cas d'incident demandent aux conducteurs de s'arrêter d'urgence et de baisser les pantographes. Dans quelques situations, il n'est pas nécessaire de baisser les pantographes. Du point de vue cognitif, on peut avancer qu'appliquer cette action (baisser les pantographes) dans des conditions plus générales que celles de la règle prescrite, va dans le sens d'une économie cognitive. Ainsi, les cas particuliers de la règle ne sont plus à prendre en considération, que ce soit pour la mémorisation de la règle ou pour son application qui exigeait une activité de catégorisation fine de la situation rencontrée.

A propos des stratégies d'économie cognitive, il n'est pas flagrant que les règles autoprescrites aient pour origine l'estimation du coût pour l'opérateur. Par contre, en complément à la revue de la littérature proposée (au chapitre 2), il apparaît dans nos données que les autoprescriptions peuvent avoir diverses origines, du point de vue des agents. De manière ni exhaustive, ni exclusive on a relevé des aspects liés à la production et la "qualité" (augmentation de la rapidité, de l'efficacité, de la sécurité), à l'inutilité des prescriptions, à la volonté d'être en conformité avec le prescrit, à des habitudes prises et des métaconnaissances.

### 2.5.3. Volonté de conformité

Le nombre des règles autoprescrites est faible, comparé à celui des règles énoncées comme étant prescrites. Les entretiens pré-simulation comportaient des questions précises permettant aux personnes d'exprimer leurs règles autoprescrites, mais peu d'agents ont émis un discours permettant d'identifier des représentations de la tâche de telle nature. Ce constat est celui d'une quasi-absence de remise en cause de la tâche prescrite. Les agents expriment leur accord pour appliquer les règles prescrites qu'ils comprennent, excepté pour certaines règles qui concernent, pour la plupart, des métaprescriptions. A l'exception du cas de ces métaprescriptions, lorsqu'une autoprescription est énoncée, elle ne fait pas consensus (i.e., n'est pas relevée plus d'une fois). De plus, hormis lors de l'énonciation des quelques règles autoprescrites, aucun agent n'a remis en cause le prescrit ni jugé sa compétence suffisante pour transgresser les prescriptions. De plus, il est exceptionnel que les agents disent percevoir des attentes contradictoires de la part de leur hiérarchie.
Dans ces conditions, le prescrit pourrait être un véritable guide pour l'action, excepté lorsque ce sont les métaprescriptions qui font l'objet d'autoprescription.

## 3. Synthèse des données

Globalement, les conducteurs pensent bien connaître les règles prescrites. Il est vrai qu'ils énoncent de nombreuses règles prescrites, mais 19 % sont erronées. Peu d'entre eux s'autorisent des écarts conscients et s'ils le font, c'est dans un souci de sécurité, de rapidité ou par connaissance de leurs propres connaissances et activités.

Les aiguilleurs sont moins sûrs que les conducteurs de bien connaître la tâche prescrite et n'ont pas des représentations précises des actions à effectuer pour remédier aux dysfonctionnements des scénarios proposés. Ils n'énoncent que relativement peu de règles, qu'elles soient prescrites ou non prescrites. Leurs représentations de la tâche concernant les métaprescriptions sont plus complètes. Les métaprescriptions concernant l'utilisation des consignes locales sont souvent énoncées. Les règles autoprescrites portent essentiellement sur les métaprescriptions.

De manière globale, pour chaque échantillon, le nombre de règles énoncées comme prescrites diffère en fonction des scénarios, les estimations subjectives et les autoprescriptions sont variables d'un agent à un autre. Les variables relatives à l'expérience de la tâche des agents (fréquence de rencontre du scénario, ancienneté au poste) ne sont pas corrélées avec les pourcentages de règles énoncées comme prescrites. Une tendance est relevée concernant une relation entre l'ancienneté dans l'entreprise et le pourcentage de règles prescrites énoncées comme prescrites. Pour l'échantillon des conducteurs, ces pourcentages sont plus élevés pour les agents du niveau d'ancienneté intermédiaire ; pour l'échantillon des aiguilleurs, ces pourcentages diminuent avec l'ancienneté.

VARIABILITE INTER-SCENARIO

| Scénarios | Règles prescrites (médianes des pourcentages | Nombre de règles non prescrites | Estimations subjectives (médianes des niveaux de certitude) | Règles auto-pres-crites |
|---|---|---|---|---|
| EFFET SCENARIO | NON (avec une tendance) | OUI | NON (tendance : niveau élevé pour "carré fermé, faible pour "signal départ") | |
| Panneau éteint | 83,3 | 10 | très sûr | 2 |
| Anomalie sonnerie | 75 | 3 | très sûr | 1 |
| Signal départ | 100 | 1 | très sûr | 2 |
| Carré fermé | 62,5 | 16 | très sûr | 1 |
| EFFET SCENARIO | OUI | OUI | NON | |
| Défaut de contrôle | 57,1 | 8 | très sûr | 2 |
| Défaut de formation | 31,2 | 3 | assez sûr | 1 |
| Défaut d'établissement | 7,1 | 0 | très sûr | 3 |

*Tableau 27 : Tableau récapitulatif des données sur les règles énoncées, par scénario*

La plupart des résultats sont récapitulés dans le Tableau 27. Concernant l'estimation de difficulté, tous les scénarios retenus pour les conducteurs ont été jugés "faciles" (médianes par scénario). Il en est de même des estimations des aiguilleurs, excepté pour le scénario B qui est majoritairement jugé "moyennement facile à appliquer".

VARIABILITE INTERINDIVIDUELLE

Rappelons que les variabilités interindividuelles intra-échantillon mises en évidence dans le Tableau 28 ne sont guère importantes. Elles sont reprises ici en détail essentiellement pour compléter l'analyse des consultations que nous aborderons au chapitre suivant.

| A-gent | Médiane des pourcentages de règles prescrites énoncées | Nombre de règles non prescrites | Médiane des niveaux de certitude<br>Absolut sûr - très sur - assez sûr | Niveau de difficulté | Nombre d'auto-prescrip-tions |
|---|---|---|---|---|---|
| C1 | 91,7 | 4 | **X** | f | **3** |
| C2 | 72,9 | 3 | **X** | f | 0 |
| C3 | **56,2 ↓ (↓ sc 3)** | 6 | **X** | f | 1 |
| C4 | **93,7 (↑ sc 4)** | 5 | X | f | 0 |
| C5 | **58,3 ↓ (↓ sc 3)** | 5 | X | **moyen f** | 0 |
| C6 | 91,7 | 2 | **X** | **moyen f** | 0 |
| C7 | 79,2 | 3 | **X** | f | 1 |
| C8 | 91,7 | 1 | **X** | **très f** | 1 |
| C9 | 75 | 1 | X | **très f** | 0 |
| A1 | 37,5 | 0 | X | f | 0 |
| A2 | **42,9 ↑** | 1 | **X** | **d à app** | 1 |
| A3 | **37,5 ↑** | 0 | X | **d à com** | 0 |
| A4 | 25,0 | 0 | X | f | 1 |
| A5 | **12,5 ↓** | 1 | **X** | f | 0 |
| A6 | 31,2 | 2 | **X** | **d à app** | 0 |
| A7 | 31,2 | 1 | **X** | f | 0 |
| A8 | **43,7 ↑ (↑sc A, C)** | 3 | **X** | f | 0 |
| A9 | 18,7 | 0 | X | **d à app** | 1 |
| A10 | 31,2 | 0 | **X** | f | 0 |
| A11 | **42,9 ↑** | 1 | X | f | 0 |
| A12 | **7,1 ↓** | 0 | **X** | f | 0 |
| A13 | **12,5 ↓** | 1 | **X** | f | **3** |

En gras sont signalées les données indiquées par les graphes en boîtes, et/ou dans le texte de ce chapitre, comme sensiblement différentes des autres (e.g., "**↑sc A**" : score élevé pour le scénario A).
"f" : "facile à comprendre et à appliquer"
"moyen f" : moyennement facile à comprendre et à appliquer
"d à com" : difficile à comprendre
"d à app" : difficile à appliquer

*Tableau 28 : Tableau récapitulatif des données sur les règles énoncées, par agent*

# 4. Discussion

## 4.1. Variabilité inter-échantillon

Les conducteurs connaissent bien la tâche prescrite et se l'approprient dans le sens où ils ont des autoprescriptions variées. Ils montrent qu'ils savent quoi faire en cas d'incident, même si leurs connaissances diffèrent de la tâche prescrite pour au moins une règle pour chacun d'entre eux. Les aiguilleurs doutent globalement plus de leur savoir que les conducteurs et ont une relation au prescrit plus distanciée dans le sens où il ne s'attachent pas à le connaître précisément.

Ces différences observées dans les deux échantillons peuvent être éclairées par plusieurs points de divergences entre les deux situations de travail.

Si on analyse le *nombre de règles prescrites* par scénario, il apparaît que les aiguilleurs ont quantitativement beaucoup plus de règles à connaître que les conducteurs, ils doivent utiliser une somme importante d'informations avant de délivrer un bulletin d'autorisation de franchissement ou d'annulation de transit. Tout mémoriser apparaît difficile, les aiguilleurs peuvent s'appuyer sur les consignes comme mémoire externe, les moindres vérifications y étant répertoriées. Pour les conducteurs, l'apport informationnel sera faible étant donné que les conducteurs peuvent s'appuyer sur leurs connaissances de la tâche prescrite (qu'ils pensent majoritairement correctes) pour résoudre un incident.

Les *contraintes temporelles* ne peuvent pas expliquer la différence des relations puisqu'elles sont fortes pour les deux situations. Par contre, l'*imminence du danger* varie : les scénarios des conducteurs comportent une incertitude quant à la sécurité (risque de rencontre d'un autre train sur la voie). L'urgence des actions à exécuter et notamment les actions immédiates est un argument pour remettre en cause l'utilisabilité des consignes et donc pour s'appuyer sur ses propres connaissances. A l'opposé, pour les postes d'aiguillage, en cas de dérangement, les systèmes de sécurité provoquent l'arrêt des trains et aucun danger ne menace leur sécurité.

Le niveau d'aide des consignes est potentiellement supérieur pour les aiguilleurs, bien que certains (quatre aiguilleurs) émettent des autoprescriptions inverses en affirmant qu'ils pourraient se dispenser de consulter certaines consignes. L'analyse de la consultation donnera des données complémentaires pour en juger.

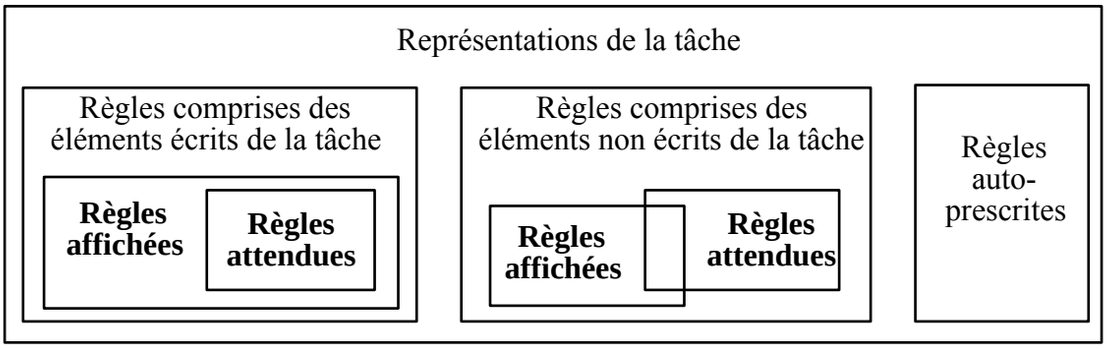
### 4.2. Modèle complémentaire d'analyse des représentations des tâches

COMPLEMENT AU CADRE D'ANALYSE A PARTIR DES DONNEES D'UN AIGUILLEUR

Les données ont été analysées sous un cadre théorique qui pose l'existence de deux types de représentations de la tâche : les règles comprises et les règles autoprescrites. Ces données comportent quelques éléments (paragraphe 2.3 "Perception des contradictions du prescrit par les agents", p. 157) qui permettent de compléter ce cadre en intégrant la prise en compte, par l'agent, de nuances dans la tâche prescrite représentée. Plus précisément, les données montrent que l'agent A11 fait une distinction entre les règles qui sont dans la consigne (qu'il affirme vouloir suivre) et les modalités d'application prescrites de ces règles. Il se trouve qu'en l'occurrence ces modalités d'application ne sont pas écrites. Elles correspondent cependant, du point de vue de l'agent, à des prescriptions. Il y aurait des prescriptions écrites et des prescriptions non écrites (ordre, action prescrite en formation, etc.).

L'agent A11 avance vouloir respecter le règlement (ce qui concorde avec le fait qu'aucune règle autoprescrite n'a été relevée à partir de son entretien). Cependant, si on examine ses représentations concernant les modalités d'exécution des règles comprises, on relève la perception "d'antagonisme" dans le prescrit non écrit : «donc d'un côté on vous dira de ne pas aller trop vite mais enfin après on fait remarquer quand même que le temps dans lequel l'incident a été traité est correct». L'agent affirme qu'il existe des contradictions dans le prescrit concernant les modalités temporelles d'application. Il perçoit plusieurs règles prescrites.

Examinons ces règles de plus près. L'opérateur perçoit une opposition entre deux règles prescrites : une règle "dite" et non écrite, donc "affichée" («on vous dira de ne pas aller trop vite») et une seconde règle non écrite qui prescrit de résoudre l'incident dans les plus brefs délais («mais enfin après on fait remarquer quand même que le temps dans lequel l'incident a été traité est correct»). Cette seconde règle n'est pas affichée, elle est "attendue". Nous sommes par conséquent dans un cas où l'opérateur perçoit une contradiction entre une règle affichée et une règle attendue, toutes deux étant non écrites. La Figure 36 représente cette contradiction par deux rectangles distincts dans les règles comprises d'éléments non écrits de la tâche. Elle indique également, par l'intersection de ces deux rectangles, que ces règles peuvent être en concordance, qu'elles ne sont pas nécessairement en opposition.




Un agent peut se représenter plusieurs règles de même type pour un seul couple condition-action (e.g., plusieurs règles perçues comme non écrites affichées : celle prescrite officiellement en formation par tel formateur, celle prescrite officiellement par ce même formateur mais à un autre moment, celle prescrite officiellement par tel autre formateur et celle prescrite officiellement par tel ordre verbal reçu par tel supérieur hiérarchique)

*Figure 36 : Cadre d'analyse des représentations de la tâche*

Concernant les règles comprises des éléments écrits de la tâche, toutes les règles sont affichées mais pas obligatoirement attendues. De manière plus complète que ne le suggère la Figure 36, tous les types de règles peuvent concerner un même objet, ce qui conduit à une grande diversité des cas possibles. Ainsi, on peut envisager, par exemple, qu'une action soit perçue par un agent comme à la fois prescrite de manière écrite mais non attendue dans une consigne ("il est écrit de freiner d'urgence") et prescrite de manière non écrite dans les félicitations prévisibles de la hiérarchie ("mon chef me félicitera de ne pas avoir freiné d'urgence" vs. "mon chef m'encourage à freiner d'urgence"). La coexistence de règles est due au fait que plusieurs sources existent (consignes, formation, feed-back de la hiérarchie...). Ces différentes sources sont également potentiellement des causes de perception de contradictions. Les contradictions peuvent être perçues par les agents :

- entre plusieurs sources, sur des supports distincts (l'agent peut percevoir des contradictions lorsque tel chef contredit la consigne, tel formateur contredit tel chef...),
- ou à l'intérieur d'une même source (il est envisageable que telle consigne soit perçue comme contradictoire pour certains cas).

Ce nouveau cadre d'analyse formé à partir des données permet de distinguer l'affiché de l'écrit (un ordre officiel est affiché mais n'est pas nécessairement écrit). Il permet également de distinguer :

- l'implicite qui est prescrit, officiel, affiché ("pour accomplir cette action, il est implicite qu'il faut auparavant avoir fait telle action, c'est du métier, c'est pas écrit, pas "affiché", mais c'est évident, tous les agents y sont formés"),
- de l'implicite attendu correspondant à une tâche tacite ("quand les agents ne font pas cette vérification de sécurité, ils gagnent beaucoup de temps, et puis c'est clair que la probabilité de dysfonctionnement est si faible ..."),

et ainsi de compléter le cadre proposé par Chabaud et de Terssac (1987) ou encore Leplat (1990b).

PERCEPTION DE CONTRADICTIONS

Les justifications des distinctions entre règles affichées et règles attendues, du point de vue des agents, se limitent aux conflits entre les exigences de sécurité et de rapidité. La coexistence de discours divergents par plusieurs prescripteurs ou plusieurs supports n'est quasiment jamais relevée par les agents (aucun d'entre eux n'a par exemple dit : "Ce qu'on me demande sur cette consigne n'est pas ce qu'on veut que je fasse : en formation on nous a dit qu'il ne fallait pas suivre ces consignes là"). Il n'y aurait pas par exemple, selon leurs dires, de contradictions notables, pour les scénarios étudiés, entre leurs interprétations des consignes et le discours des formateurs. De la même manière, nous n'avons pas relevé de remise en cause du prescrit qui serait argumenté par une perception par l'agent de l'activité des prescripteurs. Aucun agent n'a envisagé le fait que les consignes pouvaient être contradictoires ou erronées du fait de l'activité de rédaction de ces consignes. Les agents semblent penser qu'il existe un règlement qui ne comporte aucune contradiction. Ils ne semblent pas percevoir d'oppositions entre les enjeux des différents services de la société (enjeux sécuritaires et commerciaux).

Le cadre d'analyse présenté nous semble pouvoir être exploité utilement par la suite pour des métiers où les contradictions dans le prescrit peuvent amener à des infractions non désirables. Soulignons qu'une analyse des représentations de la tâche peut inclure des aspects non écrits du prescrit qui peuvent comporter des contradictions et par conséquent des sources de re-définitions de tâche.

Rappelons que l'objectif de ce chapitre est d'identifier les représentations de la tâche de chaque agent, pour chaque scénario, afin de connaître les "contextes cognitifs" d'utilisation des consignes. Si un modèle complémentaire d'analyse des représentations de la tâche a été présenté dans ce chapitre, c'est pour mieux identifier les représentations des tâches des agents rencontrés. Ce chapitre servira ainsi de base pour mieux comprendre les effets des consignes sur les représentations et sur les performances. Ce chapitre a été également l'occasion d'analyser des données et d'élaborer des résultats sur les représentations de la tâche. Des

discussions ponctuelles ont été proposées. Elles seront complétées lors de la conclusion.

## 5. Résumé du chapitre

Les entretiens pré-simulation à propos des quatre scénarios sélectionnés mettent en évidence un attachement des conducteurs de trains au prescrit. Les conducteurs connaissent tous une grande majorité de règles prescrites, mais énoncent également au moins une règle comprise non prescrite chacun. Ils se montrent dans l'ensemble très sûrs d'eux et jugent les prescriptions des scénarios faciles à appliquer et à comprendre. Peu d'entre eux s'autorisent des autoprescriptions.

Les aiguilleurs énoncent relativement peu de règles prescrites, notamment celles qui concernent les métaprescriptions de consultation de consignes nationales. Les données montrent qu'ils pensent parfois connaître le prescrit, alors qu'ils le déforment. Ils sont dans l'ensemble assez sûrs, voire très sûrs de bien connaître le prescrit. Les règles autoprescrites qu'ils s'accordent concernent essentiellement le non-respect de métaconsignes : certains aiguilleurs se dispensent de consulter les consignes. Ces résultats laissent penser que les aiguilleurs s'appuieront peu sur les consignes. Cependant, l'analyse des entretiens ne montrent pas de remise en question du prescrit et les faibles taux de règles prescrites énoncées laissent penser que les besoins informationnels des agents sont suffisamment importants pour que les consignes jouent un rôle d'aide à la réalisation de la tâche.

Les données par scénario montrent que le scénario "carré fermé" est celui pour lequel les agents sont le plus sûrs d'eux, mais également celui pour lequel ils énoncent le moins de règles prescrites et le plus de règles non prescrites. Les instructions du scénario "signal départ" sont très bien connues des agents. Notons que des règles non prescrites énoncées par les agents ont parfois anticipé des changements de la réglementation (deux règles non prescrites du scénario "carré fermé" et trois du scénario "panneau éteint" ont été adoptées par les prescripteurs). Le scénario "défaut de contrôle" fait l'objet du plus grand nombre de règles prescrites énoncées. Le scénario "défaut de formation" est jugé plus difficile à appliquer que les autres, c'est aussi celui qui obtient le plus faible niveau de certitude de connaître le prescrit. Les règles prescrites du scénario "défaut d'établissement" sont très peu énoncées, des limites méthodologiques de l'entretien pourraient expliquer ce fait.

Pour les deux échantillons, les pourcentages de règles comprises comme prescrites varient en fonction des situations d'incident (et du nombre de règles prescrites) mais pas en fonction de l'expérience de la tâche (seule une tendance concernant l'effet de l'ancienneté dans l'entreprise sur le pourcentage de règles prescrites énoncées est relevée). A l'inverse, le nombre de règles autoprescrites et les estimations subjectives dépendent plus des agents que des scénarios ; il y aurait des agents plus enclins que d'autres à s'estimer peu sûrs d'eux, des agents plus enclins à juger les scénarios difficiles et des agents qui s'autoprescriraient plus de règles que d'autres.

Les données ont permis de préciser les relations entre tâches attendue, affichée et écrite et de compléter la typologie des justifications données par les agents sur leurs autoprescriptions.

# Chapitre 7 : Etude empirique de consultations de consignes et de leurs effets

Ce chapitre aborde la question de l'aide éventuelle apportée par les consignes aux agents, pour les situations d'incident étudiées.

Pour chaque échantillon, les données sont présentées en deux sous-parties.
Une première sous-partie présente des éléments pour repérer l'intervention éventuelle de facteurs déterminant la consultation. Il s'agit de chercher à identifier des facteurs responsables de la variabilité des choix de consulter ou non les consignes.
La seconde sous-partie présente des données sur les effets de ces consultations sur les représentations et la performance.

# 1. Introduction

Ce chapitre traite des questions soulevées sous l'axe de recherche 2 ("aide au travail") de la problèmatique. Pour chacun des deux échantillons, tour à tour, nous examinerons les consultations de consignes et les effets de ces consultations au niveau des représentations et au niveau de l'exécution.

## 1.1. Analyse de la consultation

Les conducteurs ont consulté les consignes dans moins d'un quart des scénarios simulés.
Les aiguilleurs ont presque toujours eu recours à au moins un document de type consigne (94,7 %). Ce premier résultat général, mis en relation avec les données présentées au chapitre précédent, tendrait à montrer qu'il y a un lien entre les règles prescrites énoncées et l'utilisation de consignes. En effet, les conducteurs qui ont, selon nos indicateurs, une représentation de la tâche relativement proche de la tâche prescrite, utilisent très peu les consignes, alors que les aiguilleurs qui n'ont énoncé que très peu de règles prescrites, ont largement recours aux consignes.
Ces résultats méritent une analyse fine. Nous allons, tout au long des parties "analyse de la consultation" de ce chapitre, examiner les recours aux consignes en fonction des scénarios, de l'ancienneté des agents, des rapports opérateur-tâche, du déroulement de l'action et des informations consultées. Le Tableau 29 présente plus précisément les questions et variables qui seront étudiées.

| Questions | Variables examinées en relation avec la consultation |
|---|---|
| Le nombre de consultation de consignes varie-t-il d'un scénario à un autre ?<br>Varient-elles en fonction des caractéristiques des agents ? | Scénario<br><br>Agents<br>Ancienneté au poste et dans l'entreprise |
| Les caractéristiques agent / situation d'incident ont-elles un rôle dans la consultation ? | Les règles non prescrites énoncées<br>Les règles autoprescrites<br>Fréquence de rencontre du scénario<br>Le sentiment de certitude de connaître le prescrit<br>L'estimation de la difficulté |
| Quels sont les moments de consultation par rapport à l'action ? | Moment de consultation par rapport à l'action |
| Est-ce que les informations consultées sont pertinentes par rapport au scénario ? | Contenu consulté en fonction du scénario |

*Tableau 29 : Questions de recherche et variables examinées avec la consultation des consignes dans les parties "analyse de la consultation" du chapitre 7*

Il a déjà été relevé que les règles prescrites que les agents n'ont pas énoncées ne constituaient pas un indicateur suffisant pour caractériser la relation agent-situation d'incident ; elles n'ont donc pas été retenues parmi les variables.

### 1.2. Analyse des effets de la consultation

La question de recherche est celle des effets des consignes au niveau de la représentation et au niveau de l'exécution. Les consultations modifient-elles les écarts relevés au chapitre précédent, jouent-elles un rôle de révélateur d'écarts ?

D'un point de vue opérationnel, et selon la problématique déjà exposée, les prises de conscience d'écarts ont été recueillies dans les cas où à la fois 1) une règle non prescrite a été relevée lors des entretiens pré-simulation, et où 2) l'agent a consulté la consigne qui contredit cette règle non prescrite, pendant la simulation.

Deux indicateurs d'effets sont construits. Pour les modifications des représentations de la tâche, les prises de conscience sont données par les réponses à la question posée lors des entretiens post-simulation “Voyez-vous des différences entre ce que vous avez compris à partir des documents et ce que vous m'avez dit que vous pensiez qu'il fallait faire lors du premier entretien ?”. Pour les effets sur l'exécution, l'analyse porte sur les actions effectuées correspondantes aux règles non prescrites énoncées.

## 2. Résultats de l'échantillon des conducteurs

### 2.1. Analyse de la consultation

#### 2.1.1. La consultation en fonction des scénarios et des caractéristiques stables des agents

Le Tableau 30 indique que les consignes ont été consultées seulement lors de 7 observations sur 33, soit un pourcentage de consultation de 21,2.

| Conducteurs | Scénarios | | | | Nombre de consultations par agent |
|---|---|---|---|---|---|
| | Panneau éteint | Anomalie sonnerie | Signal départ | Carré fermé | |
| C1 | Consultation | Consultation | | | 2 |
| C2 | | | | | 0 |
| C3 | | Consultation | | | 1 |
| C4 | | Consultation | Consultation | | 2 |
| C5 | | | Consultation | | 1 |
| C6 | | | | | 0 |
| C7 | | | | | 0 |
| C8 | | | | | 0 |
| C9 | | | Consultation | | 1 |
| Nombre de consultations | 1 | 3 | 3 | 0 | 7 |
| Pourcentages d'agents ayant consulté les | 11,1 % | 33,3 % | 37,5 % | 0 % | |

observations non exploitables

*Tableau 30 : Tableau de contingence des consultations des consignes par les conducteurs, par scénario*

Le scénario "signal départ" fait l'objet du pourcentage de consultation le plus élevé. Viennent ensuite les scénarios "anomalie sonnerie" et "panneau éteint". Enfin, le scénario "carré fermé" n'a fait l'objet d'aucune consultation. Toutefois, les pourcentages de consultation ne varient

guère en fonction des scénarios, comme l'indique l'analyse de la variance par rang de Friedman qui est statistiquement non significative ($\chi^2$ corrigé (3, $N$ = 7) = 2,53, p=.46).
En ce qui concerne les effectifs de consultation par agent, les données ne sont pas suffisantes pour faire l'objet de test statistique sur "l'effet agent". Le Tableau 30 montre que quatre conducteurs n'ont jamais consulté les consignes, trois d'entre eux les ont consultées une seule fois pour les quatre scénarios et les deux autres conducteurs ont eu recours à deux reprises aux consignes. Ainsi, aucun agent n'a consulté les consignes pour plus de deux scénarios.

La Figure 37 présente les effectifs cumulés des consultations, par niveau d'ancienneté.
Les indicateurs d'expérience que nous avons utilisés ne permettent d'avancer un effet, ni de la carrière (durée de travail dans l'entreprise), ni de l'expérience sur le poste (durée de travail sur le poste) sur la consultation (les tests statistiques de Kruskal-Wallis ne sont pas significatifs).

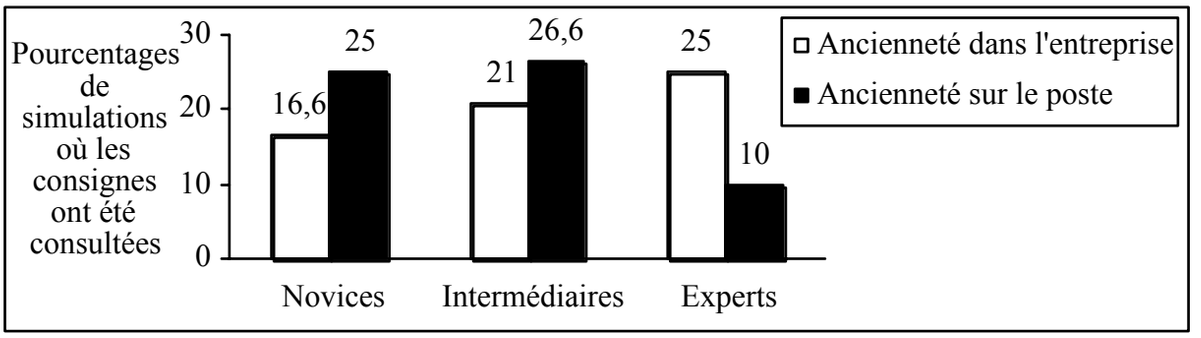



*Figure 37 : Pourcentages de simulations où les consignes ont été consultées, par niveau d'ancienneté dans l'entreprise et sur le poste*

### 2.1.2. La consultation en fonction de caractéristiques agent-situation d'incident

♦ *Consultation en fonction de l'énonciation de règles non prescrites*

Les résultats présentés dans cette section contribuent à la fois 1) à analyser le rôle, dans la consultation, d'une caractéristique agent-situation d'incident (ici un des composants de la représentation de la tâche : les règles non prescrites énoncées comme prescrites) et 2) à identifier les cas de correspondance entre consultation et règle non prescrite. En repérant précisément quelles règles non prescrites ont fait l'objet de consultation, on identifiera les cas où pourront être analysés les effets des consultations de consignes (objet de la section 2.2).

⇒ Les résultats par scénario

Les tableaux 31, 32, 33 et 34 mettent en correspondance, pour chaque scénario, les conducteurs et leurs consultations éventuelles de consignes, avec les règles non prescrites qu'ils ont énoncées lors des entretiens pré-simulation. Ces tableaux sont construits en fonction des relevés de règles non prescrites présentées au chapitre 6.

| Conducteurs | Existence de règles non prescrites | | Absence de règles non prescrites | |
|---|---|---|---|---|
| | Consultation | Non-consultation | Consultation | Non-consultation |
| C1 | | | X | |
| C2 | | | | X |
| C3 | | #7np1, #8np1, #9np1 | | |
| C4 | | #7np1, #8np1, #9np1 | | |
| C5 | | #2np1, #7np1, #8np1, #9np1 | | |
| C6 | | | | X |
| C7 | | | | X |
| C8 | | | | X |
| C9 | | | | X |

Les "X" indiquent le cas de chaque agent.
Ce symbole est remplacé, le cas échéant, par le détail des règles non prescrites.

*Tableau 31 : Tableau de contingence des règles non prescrites identifiées au chapitre 6, des conducteurs et des consultations effectuées lors des observations du scénario "panneau éteint"*

Pour le seul conducteur qui utilise les consignes dans le scénario "panneau éteint", aucune règle non prescrite n'avait été relevée.

| Conducteurs | Existence de règles non prescrites | | Absence de règles non prescrites | |
|---|---|---|---|---|
| | Consultation | Non-consultation | Consultation | Non-consultation |
| C1 | | | X | |
| C2 | | #5np2 | | |
| C3 | #3np2 | | | |
| C4 | #3np2 | | | |
| C5 | | | | X |
| C6 | | | | X |
| C7 | | | | X |
| C8 | | | | X |
| C9 | | | | X |

*Tableau 32 : Tableau de contingence des règles non prescrites identifiées au chapitre 6, des conducteurs et des consultations effectuées lors des observations du scénario "anomalie sonnerie"*

Pour le scénario "anomalie sonnerie", comme pour le scénario précédent, l'agent C1 a consulté les consignes alors qu'il n'a pas énoncé de règle non prescrite lors de l'entretien pré-simulation. Par contre, les agents C3 et C4 ont tout deux consulté les consignes alors qu'ils avaient énoncé une règle non prescrite (#3np2) relative à la reprise de marche.

| Conducteurs | Existence de règles non prescrites | | Absence de règles non prescrites | |
|---|---|---|---|---|
| | Consultation | Non-consultation | Consultation | Non-consultation |
| C1 | | | | X |
| C2 | | | | X |
| C3 | | #2np3 | | |
| C4 | | | X | |
| C5 | | | X | |
| C6 | | | | X |
| C7 | | | | |
| C8 | | | | X |
| C9 | | | X | |

*Tableau 33 : Tableau de contingence des règles non prescrites identifiées au chapitre 6, des conducteurs et des consultations effectuées lors des observations du scénario "signal départ"*

Au scénario "signal départ", les agents qui ont consulté les consignes n'avaient pas énoncé de règle non prescrite auparavant. L'agent C3, qui en avait énoncée une, n'a pas consulté de consigne.

| Conducteurs | Existence de règles non prescrites | | Absence de règles non prescrites | |
|---|---|---|---|---|
| | Consultation | Non-consultation | Consultation | Non-consultation |
| C1 | | #3np4, #4np4, #6np4, #9np4 | | |
| C2 | | #6np4, #9np4 | | |
| C3 | | #10np4 | | |
| C4 | | | | |
| C5 | | #2np4 | | |
| C6 | | #4np4, #9np4 | | |
| C7 | | | | |
| C8 | | #9np4 | | |
| C9 | | #9np4 | | |

*Tableau 34 : Tableau de contingence des règles non prescrites identifiées au chapitre 6, des conducteurs et des consultations effectuées lors des observations du scénario "carré fermé"*

Enfin, pour le scénario "carré fermé", tous les agents ont énoncé des règles non prescrites et aucun n'a consulté les consignes.

⇒ Synthèse des résultats

On peut considérer que chaque règle non prescrite énoncée comme prescrite correspond à un besoin informationnel que pourrait satisfaire les consignes. On peut parler de besoin informationnel d'un double point de vue. Tout d'abord, du point de vue du prescrit, dans le sens où les règles non prescrites reflètent une représentation erronée que les consignes peuvent aider à corriger. Ensuite, du point de vue des agents, il s'agit également de besoins informationnels, étant donné, comme nous l'avons montré au chapitre précédent, que les agents veulent, à l'exception des règles autoprescrites, respecter les règles prescrites. La synthèse des résultats que nous proposons ici répond à la question "est-ce que les agents pour lesquels on a identifié des besoins informationnels pour une situation incidentelle donnée, consultent les consignes ?". Pour y répondre, nous mettons en correspondance les règles non prescrites énoncées comme prescrites avec les consultations. Les premières colonnes du Tableau 35 synthétisent ces différentes mises en correspondance. Ce tableau présente ainsi la répartition globale des consultations des consignes selon les besoins informationnels, à partir d'une analyse des besoins informationnels individuels. Deux cas sont ainsi définis : 1) les "consultations potentiellement utile" qui regroupent les cas où à une règle non prescrite énoncée comme prescrite correspond une consultation, et 2) les "non-consultations dommageables" qui regroupent les cas où les agents ont énoncé une règle non prescrite pour une situation incidentelle donnée et n'ont pas consulté de consignes pour cette situation. L'aspect "dommageable" renvoie au respect du prescrit. Le Tableau 35 reprend également, dans les deux denières colonnes les données sur les consultations dans les cas où aucune règle non prescrite n'a été relevée, pour un agent donné et une situation incidentelle donnée. On parlera de consultation "superflue" pour les cas où les consignes sont consultées, mais ne peuvent pas jouer un rôle de correction des représentations de la tâche, étant donné qu'aucune règle non prescrite n'a été énoncée. Enfin, le cas de "non-consultation logique" renvoie aux non-consultations lorsqu'aucune règle non prescrite n'a été relevée.

| | Existence de règles non prescrites | | Absence de règles non prescrites | |
|---|---|---|---|---|
| | Consultation | Non-consultation | Consultation | Non-consultation |
| Panneau éteint | 0 | 33,3 | 11,1 | 55,5 |
| Anomalie sonnerie | 22,2 | 11,1 | 11,1 | 55,5 |
| Signal départ | 0 | 12,5 | 37,5 | 50 |
| Carré fermé | 0 | 100 | 0 | 0 |
| Moyenne des pourcentages | 5,5 | 39,2 | 14,9 | 40,2 |
| Type de consultation du point de vue des besoins informationnels | Consultation potentiellement utile | Non-consultation potentiellement "dommageable" | Consultation "superflue" | Non-consultation "logique" |

*Tableau 35 : Répartition des consultations de consignes par les conducteurs selon les besoins informationnels tels qu'ils ont été identifiés au travers des règles non prescrites énoncées comme prescrites*

Les cas les plus fréquents sont les non-consultations "logiques" (pas de consultation et pas de besoins informationnels) et les non-consultations potentiellement dommageables.

Les cas de "consultation superflue" du point de vue des apports informationnels nouveaux (ce qui ne préjuge pas de l'utilité de la consultation pour le guidage de l'action, ou pour d'autres fonctions telle que la vérification) sont moins fréquents. Les cas les moins fréquemment observés concernent la "consultation potentiellement utile" pour deux agents seulement et exclusivement le scénario 2.

♦ *Consultation en fonction des autoprescriptions*

On suppose que les agents qui ont énoncé des règles autoprescrites (règles dont ils ne peuvent affirmer l'hétéronomie) ont un rapport à la tâche prescrite qui est particulier dans le sens où ces agents, pour ces règles, ne s'en remettent pas pleinement au prescrit. On se demande si ce rapport a un lien avec le fait de consulter ou non les consignes.

| Scénarios | Conducteurs | Consultation | Non-consultation |
|---|---|---|---|
| Panneau éteint | C1 | ##1 | |
| | C8 | | ##2 |
| Anomalie sonnerie | C1 | ##3 | |
| Signal départ | C3 | | ##5 |
| Carré fermé | C1 | | ##6 |

La règle autoprescrite ##4 a été énoncée par l'agent C7 pour le scénario 3 qui n'a pas pu faire l'objet d'observation. Elle n'apparaît donc pas dans ce tableau.

*Tableau 36 : Répartition des règles autoprescrites par scénario, conducteur et consultation de consignes*

D'après les données du Tableau 36, le rapport particulier de l'agent au prescrit indiqué par la présence de règle autoprescrite, n'a pas de lien direct avec la consultation de consigne, puisque les cas où nous avons relevé des règles autoprescrites se répartissent de manière équivalente entre consultation et non-consultation. Par rapport à l'ensemble des cas où il y a eu consultation (21, 2 %), on notera cependant que les consultations sont relativement fréquentes lorsqu'il y a des autoprescriptions. Il est également à noter que ceci est le fait du seul agent C1, fort "autoprescripteur".

Rappelons que la règle ##6 est de type métaprescrit. Il s'agit de la règle où l'agent affirmait qu'en cas de doute à propos du règlement, il consulterait les consignes, y compris en roulant.

Malgré cette autoprescription, l'agent C1 n'a pas consulté de consigne pour le scénario "carré fermé" où il a énoncé cette règle. Il n'a donc pas appliqué son autoprescription. On constatera pourtant (section 2.1.3.) qu'il a appliqué cette règle pour les scénarios "panneau éteint" et "anomalie sonnerie" étant donné que les consultations ont eu lieu alors que le train roulait. Tout s'est passé comme si la règle autoprescrite ##6 ne concernait pas uniquement le scénario pour lequel elle a été énoncée.

♦ *Consultation en fonction de l'expérience de la situation d'incident*

| Fréquence de rencontre de la situation incidentelle | jamais | exception -nel | rare | peu fréquent | fréquent |
|---|---|---|---|---|---|
| Effectifs des simulations | 20 | 7 | 4 | 1 | 1 |
| Effectifs des simulations où les consignes ont été consultées | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Pourcentages de simulations où il y a eu consultation | 25 % | 14,2 % | 0 % | 0 % | 100 % |

*Tableau 37 : Pourcentages de consultations en fonction de l'expérience des conducteurs des situations incidentelles*

Les résultats du Tableau 37 montrent que pour l'échantillon étudié, les conducteurs qui n'ont jamais traité une situation d'incident similaire au scénario ont un peu plus souvent recours aux consignes que ceux qui l'ont déjà traité. Cependant, le test de Kruskall-Wallis (H corrigé = 5,26, p=.26) interdit toute conclusion quant à une relation forte entre fréquence de rencontre et recours aux consignes. On note que la répartition de la fréquence de rencontre de la situation rend difficile l'analyse de la relation.

♦ *Consultation et sentiment de certitude*

Si les agents pensent bien connaître le prescrit, on peut s'attendre à ce qu'ils consultent peu les consignes. On se demande donc si le jugement sur le fait de connaître le contenu des consignes a un effet sur la consultation.

| | absolument sûr | très sûr | assez sûr | pas trop sûr | pas du tout sûr |
|---|---|---|---|---|---|
| consultation | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| non-consultation | 7 | 13 | 6 | 0 | 0 |

*Tableau 38 : Tableau de contingence des consultations des consignes par les conducteurs en fonction des niveaux des sentiments de certitude de connaître les règles prescrites*

La totalité des agents qui ont consulté les consignes se sont estimés très sûrs d'eux lors de l'entretien pré-simulation. Les conducteurs qui sont relativement peu sûrs de connaître la tâche ne consultent pas les consignes.

♦ *Consultation et estimation de la difficulté*

La majorité des conducteurs considère les situations incidentelles faciles à comprendre et faciles à appliquer (cf. □ "Résultats de l'échantillon des conducteurs", p. 148). Ce résultat laissait prévoir une faible consultation des consignes, ce qui est observé.

| Difficulté | Consultation de consigne | Très facile | Facile | Moyenne-ment facile | Difficile | Très difficile |
|---|---|---|---|---|---|---|
| à comprendre | consultation | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| | non-consultation | 7 | 14 | 5 | 0 | 0 |
| à appliquer | consultation | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| | non-consultation | 8 | 11 | 7 | 0 | 0 |

*Tableau 39 : Répartition des observations de l'échantillon des conducteurs selon le niveau de difficulté de chaque scénario et la consultation de consignes*

On relève pourtant que les cas qui ont été estimés les plus difficiles à comprendre ("moyennement facile") ne font l'objet d'aucune consultation. Il en est de même pour les agents qui ont estimé la situation "très facile". Les conducteurs qui ont eu recours aux consignes avaient majoritairement jugé le scénario "facile". Les résultats pour l'estimation de la difficulté à appliquer sont semblables à ceux concernant la "difficulté à comprendre", résultat attendu étant donné la faible variabilité entre les deux estimations.

### 2.1.3. La consultation au cours du déroulement de l'action

Pour qu'une consigne apporte une aide à l'action, il faut qu'elle soit consultée avant que les actions à effectuer ne soient caduques. Afin de relever les cas où les consultations ont eu lieu dans les délais "utiles", on examine les consultations dans le déroulement des actions principales autres que les actions de consultation. Une partie de la dynamique de l'action sera ainsi restituée.

Les graphiques obtenus par le logiciel Kronos situent les consultations dans le déroulement des incidents rencontrés, des phases du train (arrêt, marche, marche à vue, marche à vue sur la DCO) et des actions prescrites effectuées (Annexe F).

La Figure 38 reprend une partie de ces données en présentant chronologiquement les phases où les consignes ont a été consultées pour les scénarios 1 ("panneau éteint") et 2 ("anomalie sonnerie"). Ces phases donnent des indications sur la temporalité des consultations par rapport aux actions et au déroulement du scénario. Trois phases sont distinguées : (a) phase d'arrêt du train (train au départ ou arrêté suite à un incident), (b) phase de marche normale du train et (c) phase de marche à vue (ou de marche à vue sur la DCO, notées "MV"). Rappelons qu'en phase où le train roule, les agents doivent se concentrer sur la signalisation extérieure et la surveillance de la voie. La phase de marche à vue est une phase d'allure réduite où l'agent doit être en mesure d'arrêter son train avant un obstacle ; la signalisation extérieure ne l'avertit pas nécessairement d'un danger sur la voie.

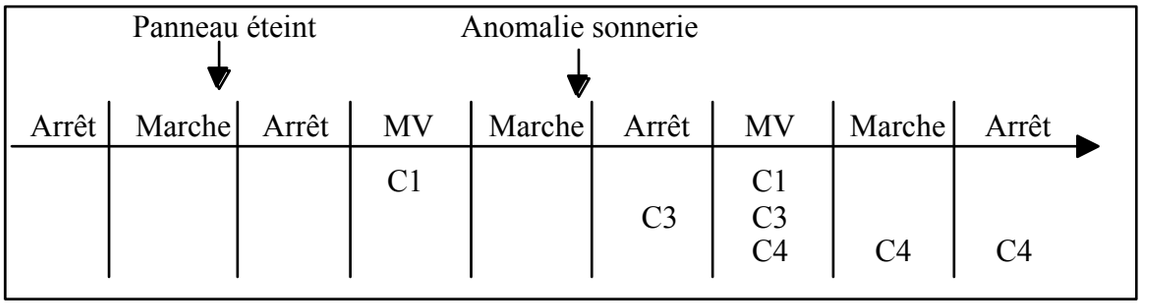



*Figure 38 : Conducteurs ayant consulté les consignes au cours des scénarios 1 et 2, selon l'allure du train*

Les incidents des scénarios "panneau éteint" et "anomalie sonnerie" sont soudains et non prévisibles. Les consultations au cours de ces scénarios 1 et 2 ont donc eu lieu après l'apparition des incidents, le plus souvent pendant la marche à vue. Seul l'agent C3 a consulté les consignes avant de remettre le train en marche, moment où la consultation peut aider à l'action. Les consultations en marche à vue du scénario 2 peuvent également aider à l'action puisque la consigne indique le type de marche à vue à suivre, qui est particulier (marche à vue sur la DCO). Les autres consultations sont trop tardives pour guider l'action étant donné que les actions mentionnées dans les consignes doivent déjà avoir été exécutées et sont caduques (e.g., freiner avec tel frein, baisser les pantographes, alerter d'urgence). Des "rattrapages" d'actions omises sont envisageables, notamment ceux liés aux signalements (informer les collègues).

Les trois consultations du scénario 3 ont exclusivement lieu en phase "arrêt" du train (cf. Figure 39).

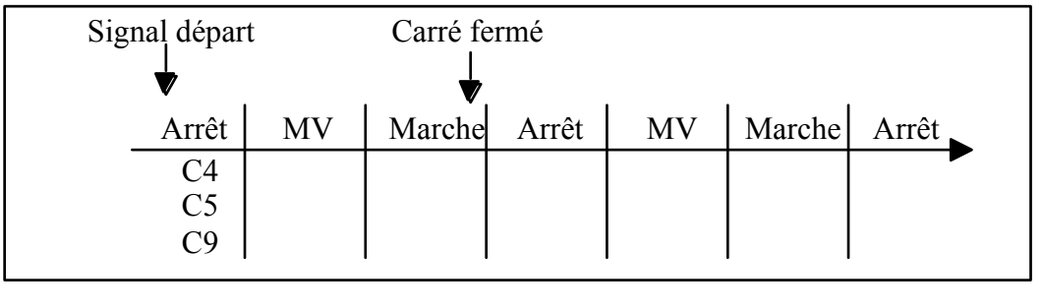



*Figure 39 : Conducteurs ayant consulté les consignes au cours des scénarios 3 et 4, selon l'allure du train*

Aucune consultation n'a été observée au cours des phases de prise de vitesse et de décélération du train. Les consultations relevées au cours du scénario 3 ont lieu à l'arrêt. Les conducteurs doivent déterminer quel type de signal de départ ils doivent recevoir et à quelle vitesse ils doivent partir. Les consultations ont lieu à un moment opportun pour avoir un effet sur l'exécution.

### 2.1.4. La pertinence des consignes consultées

Les consignes consultées *a priori* suffisamment tôt par rapport aux actions à effectuer ne correspondent pas toujours au problème à traiter. Approchons par conducteur, les contenus des consignes consultées.

♦ *Conducteur C1*

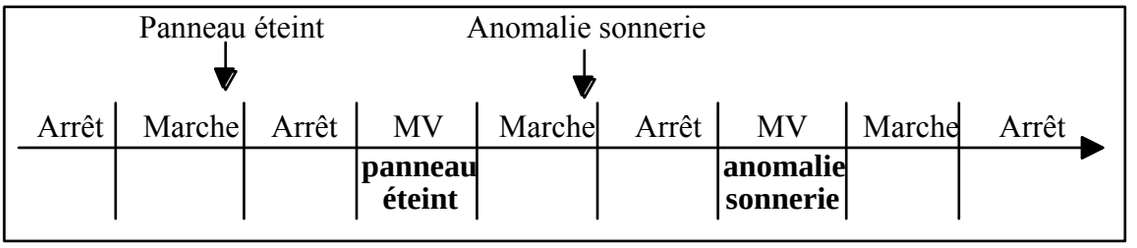



*Figure 40 : Scénarios traités par les consignes consultées par le conducteur C1, lors des observations des scénarios 1 et 2*

Comme l'indique la Figure 40, l'agent C1 a consulté les consignes pertinentes au traitement de chacun des scénarios. Ce conducteur a consulté, en marche à vue, les consignes pertinentes aux situations en cours, et ceci, conformément à sa règle autoprescrite ##6. Les consultations se sont effectuées suffisamment tôt pour pouvoir aider l'agent à se rendre compte du type de marche à vue prescrit.

Les contenus consultés paraissent en correspondance avec les scénarios, mais l'entretien postérieur à l'activité apporte des informations supplémentaires à ce propos. Le conducteur C1 nous dira qu'en exécutant la première action du scénario 2, il a pris conscience d'une erreur qu'il avait commise lors du scénario 1. Sa consultation du scénario 2 avait pour fonction à la fois (a) de confirmer l'impression d'erreur commise lors du premier scénario (“j'ai dit "tiens j'ai fait une connerie là", et après vous avez pu voir que j'ai vérifié sur le Mémento [le document de consignes] si vraiment c'était ça”), par comparaison des instructions de marche à vue et (b) de vérifier les actions effectuées pour le deuxième incident (“j'en étais sûr là de moi, j'ai donc vérifié et voilà”). La première consultation n'a pas permis à l'agent de se rendre compte de son erreur relative au choix de la reprise de marche. La deuxième consultation a eu lieu non seulement pour vérifier les actions du scénario 2 mais également du scénario 1. L'analyse des consignes consultées ne suffit pas à en rendre compte.

♦ *Conducteur C3*

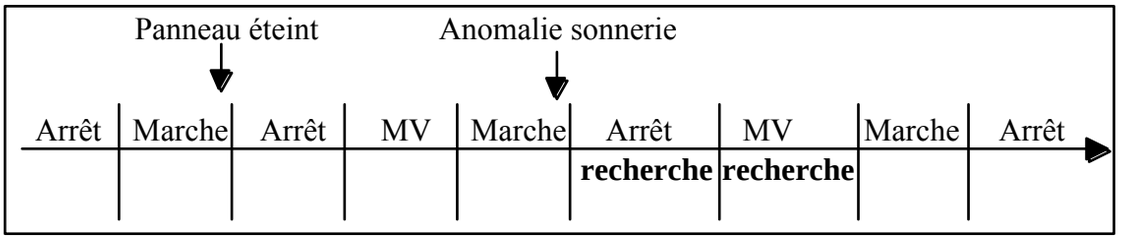



*Figure 41 : Consultations des consignes par le conducteur C3, observées lors des scénarios 1 et 2*

La consultation par le conducteur C3 (voir Figure 41) s'est réduite à une recherche vaine d'informations. L'extrait d'entretien post-simulation donne des éléments pour mieux comprendre la signification de cette recherche.

> «j'ai pas pu le trouver alors (le règlement dans les consignes)
> AH, VOUS L'AVEZ CHERCHÉ MAIS VOUS L'AVEZ PAS TROUVÉ, OK
> oh, c'est par manque d'habitude parce que heu
> ALORS, QUELLE QUESTION VOUS ÊTES-VOUS POSÉE ?
> sur le coup rien
> PAS DE QUESTION
> ben non

C'ÉTAIT POUR VÉRIFIER ALORS
ben non pour
ENFIN POURQUOI EST-CE QUE VOUS ALLIEZ CHERCHER ?
(...) ben quand j'étais arrêté je l'ai pris
OUI ET C'ÉTAIT POUR HEU
ben pour voir, pour repartir quoi ; enfin pour repartir non parce que je savais ce qu'il fallait mais bon, pour voir si, comment que c'était quoi»

♦ *Conducteur C4*

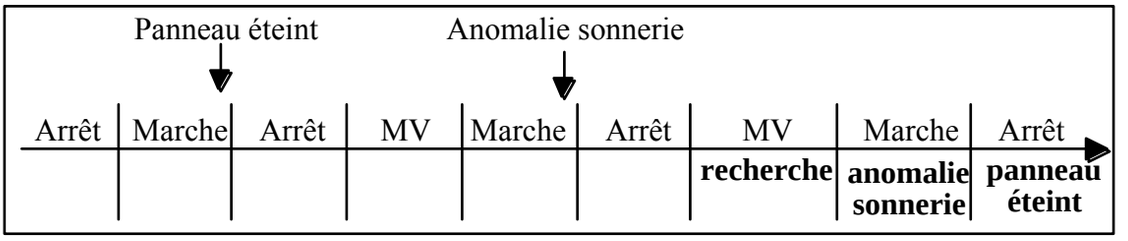



*Figure 42 : Consultations des consignes par le conducteur C4, observées lors des scénarios 1 et 2*

Le conducteur C4 a recherché la fiche utile au scénario "anomalie sonnerie" pendant la marche à vue. Il a trouvé cette fiche pendant la marche normale. A l'arrivée du train en gare, à l'arrêt, il a consulté la fiche concernant le premier scénario. Le contenu des consultations est pertinent mais les consultations sont trop tardives pour guider l'action.

«j'ai pas regardé sur le moment, j'ai regardé qu'après la marche à vue
ET POURQUOI VOUS L'AVEZ PAS REGARDÉ PENDANT LA MARCHE À VUE ?
parce qu'en marche à vue on regarde partout, si il y a quelque chose d'autre (...) un obstacle sur la voie
PARCE QUE VOUS AVEZ ESSAYE, ENFIN IL ME SEMBLE QUE VOUS L'AVEZ SORTI [le document qui regroupe les consignes]
oui, je l'ai sorti
AU DÉBUT DE LA MARCHE À VUE
j'ai cherché ma page (...) j'ai cherché quand on était en ligne droite et puis après on est passé dans le tunnel et tout, donc
DONC VOUS AVEZ LAISSÉ TOMBER
(...) après le passage du tunnel, après ouais»

Cet agent a également utilisé les consignes pour le scénario 3. Il a consulté les pages contenant les informations pertinentes au scénario.

♦ *Conducteurs C5 et C9*

De même que le conducteur C4, les conducteurs C5 et C9, au cours du scénario 3, ont consulté les consignes "utiles", à l'arrêt du train.

En résumé, les consultations "pertinentes" du point de vue de l'utilité immédiate des consignes dans le guidage des actions sont : C1 scénario 1 et 2 ; C4, C5 et C9 pour le scénario 3.

#### 2.1.5. Les justifications des agents

Les entretiens post-simulation (cf. Annexe G) fournissent des indications sur les raisons que donnent les agents à leurs non-consultations. La quasi-totalité des réponses concerne l'assurance de connaître le prescrit. Par exemple, “je savais ce qu'il fallait”, “on sait ce qu'il faut faire”, “je crois savoir”, “j'étais sûr de moi”, “c'était clair dans mon esprit”, “je suis sûr de ce qu'il faut faire”. Les agents disent aussi qu'ils se sont sentis suffisamment sûrs d'eux pour ne pas consulter de consignes : “je pensais pouvoir le faire sans ça”, “il me semble suffisamment cerner le problème”. On relève aussi “ça ne m'est pas venu à l'esprit”, reflétant le manque de pratique de l'utilisation de consignes. Les références aux types de tâche et au déroulement du scénario, bien que rares, peuvent être relevées : c'est des “actions réflexes”, “ça aurait été trop tard”.

### 2.2. Analyse des effets de la consultation

Il s'agit ici de rendre compte de la comparaison entre représentations initiales de la tâche et modèle de la situation élaboré à partir des consignes. Pour cela, nous analysons les effets des consignes premièrement sur les représentations de la tâche (est-ce que les règles non prescrites énoncées comme prescrites ont été corrigées suite à la consultation de consignes ?) et deuxièmement sur l'exécution (est-ce que les règles non prescrites énoncées comme prescrites ont été appliquées après la consultation de consignes).

#### 2.2.1. Effets des consultations au niveau représentatif

Sont ici analysées les prises de conscience d'écarts entre ce que l'agent avait dit qu'il pensait qu'il fallait faire et ce qu'il a compris de la tâche à travers les consignes.

Du fait du faible nombre de consultations, seuls deux cas peuvent être analysés selon le paradigme présenté en introduction de chapitre. En effet, seul le Tableau 32 comporte des cas où des conducteurs qui avaient énoncé une règle non prescrite (#3np2 : "repartir en marche à vue sur la DCO" au lieu de "repartir en marche à vue") ont consulté les consignes pendant la simulation (C3 et C4). Le conducteur C3 a abandonné la recherche de la fiche au cours de la recherche (et par ailleurs exécuté sa règle comprise c'est-à-dire qu'il est reparti en marche à vue" normale", cf. infra, Tableau 40). Cet agent n'a pas consulté la consigne. En fait, seul l'agent C4, au cours du scénario "anomalie sonnerie" fournit un recueil permettant de mettre en évidence une éventuelle prise de conscience d'écarts.

A la question des différences entre règles prescrite et règles comprises, cet agent répond qu'il y a une différence : “la dco”. La consultation de consigne a bien joué son rôle de révélateur d'écart.

On notera que cette donnée montre également que l'agent a une représentation fidèle de la règle non prescrite qu'il avait énoncée lors de l'entretien pré-simulation. De plus, lors de l'entretien post-simulation, cet agent a constaté qu'il avait appliqué deux règles supplémentaires au cours de son action concernant les actions "SAL" (signal d'alerte lumineux") et SAR ("signal d'alerte

radio"). Il dit “j'en ai fait de trop”. A la question "si c'était à refaire, que feriez-vous différemment ?", il répond “la même chose sauf SAL, SAR”. Cet agent est donc conscient du fait qu'il a voulu exécuter et qu'il a exécuté une tâche différente de celles des règles comprises (il s'était qualifié de "très sûr" sur l'échelle de sentiment de certitude lors du premier entretien). Après la lecture de la consigne, il a compris qu'il s'écartait de la règle prescrite qu'il voulait respecter. Il tente d'expliquer ses actions par “je ne savais pas, je pensais qu'il fallait le faire quoi”. Nous dirons qu'il est conscient de l'existence distincte de règles comprises et de règles prescrites.

### 2.2.2. Effets au niveau de l'exécution

L'analyse des consultations en fonction du déroulement de l'action a déjà montré que la consultation pour l'agent C3 a été trop tardive pour avoir un effet sur l'exécution. Ce sont des problèmes matériels d'accès à l'information qui ont gêné l'agent. Comme le montre précisément la Figure 43, c'est la recherche d'information qui a été nuisible à la possibilité d'effet.

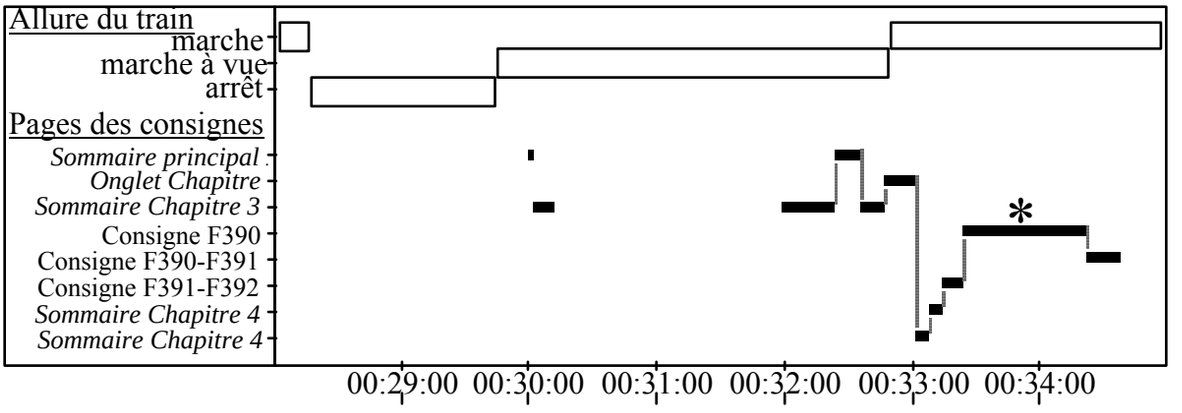



*Figure 43 : Graphe des pages du document qui regroupe les consignes consultées par le conducteur C4 au cours du scénario "anomalie sonnerie"*

La Figure 43 présente les durées et enchaînements des pages ouvertes, en fonction de l'allure du train. Les pages, présentées en ordonnée, sont soit des consignes, soit des pages sommaire et onglets. La fiche qui traite du scénario 2 et où se situe la consigne qui remet en cause la règle non prescrite #7np2 est F390 (* sur la Figure 43).

Les données montrent que l'agent n'a pas consulté d'autre fiche que la fiche pertinente. Les pages consultées sont essentiellement des pages "onglet" (intercalaires en début de chapitre), sommaire du début du chapitre, sommaire du chapitre suivant (la fiche 390 se trouvant en fin de chapitre 3). L'enchaînement montre une difficulté à accéder rapidement à la fiche dont la page a été identifiée d'emblée à l'aide du sommaire principal. Il ne s'agirait donc pas d'un problème d'incompatibilité de catégorisation de l'information mais bien de difficulté d'accéder à la page recherchée, tout en conduisant.

Pour mieux comprendre le rôle des consignes, on peut se demander si les agents qui avaient énoncé des règles non prescrites et qui n'ont pas consulté les consignes au cours des scénarios, ont effectivement appliqué leurs règles comprises, ou s'il ont, sans utilisation de consigne, corrigé d'eux-mêmes l'écart au prescrit.

| Conducteurs | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 | Scénario 4 |
|---|---|---|---|---|
| C1 | | | | **#3np4**, **#4np4**, **#6np4**, #9np4 |
| C2 | | **#5np2** | | * |
| C3 | * | **#3np2** ** | **#2np3** | #10np4 |
| C4 | **#7np1**, **#8np1**, #9np1 | | | |
| C5 | **#2np1**, **#7np1**, **#8np1**, **#9np1** | | | #2np4 |
| C6 | | | | **#4np4**, **#9np4** |
| C7 | | | | |
| C8 | | | | * |
| C9 | | | | * |

en gras : règles appliquées
* : cas où les conditions d'application des règles n'ont pas été remplies lors des observations (e.g., l'agent C3 a identifié le panneau au passage du train)
** consultation abandonnée considérée ici comme non-consultation

*Tableau 40 : Application par les conducteurs, lors de la simulation, des règles non prescrites énoncées comme prescrites qui n'ont pas fait l'objet de consultation de consignes*

Sur les 18 règles non prescrites énoncées dont les conditions d'application ont été remplies (lors des séances de simulateur) et qui n'ont pas fait l'objet de consultation de la part des agents, 14 ont été appliquées, soit 77,8 %.

# 3. Résultats de l'échantillon des aiguilleurs

## 3.1. Analyse de la consultation

### 3.1.1. La consultation en fonction des scénarios et des caractéristiques stables des agents

Pour l'ensemble du recueil, au cours de 38 observations, seuls deux aiguilleurs n'ont pas eu recours aux consignes. Il s'agit des aiguilleurs A5 et A13, au cours du scénario A.

— Lorsqu'on regroupe l'ensemble des documents consultés[15], on constate que le scénario A a fait l'objet de moins de consultations que les scénarios B et C (voir Figure 44). Les différences sont statistiquement significatives (test de Friedman : $\chi^2$ corrigé (2, $N$ = 12) = 8,97, p= .01).

[15] Ces documents sont : les consignes nationales, la partie textuelle des consignes locales, leurs annexes 2, 4, 6 et une consigne nationale obsolète. Pour chaque scénario, il est prescrit de consulter quatre documents de consignes différents.

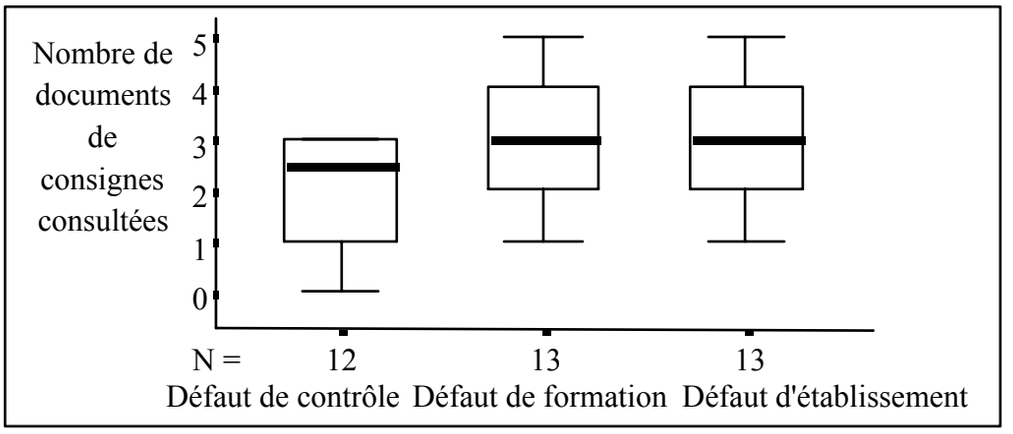



*Figure 44 : Nombre de documents de consignes consultées par les aiguilleurs, par scénarios*

— Tous les aiguilleurs ont consulté les consignes à au moins deux reprises (voir Figure 45). L'effectif peut se diviser en trois groupes : les quatre aiguilleurs qui ont consulté entre 2 et 5 documents, les quatre autres qui en ont consulté 6 à 8 et enfin les cinq agents qui ont consulté plus de 10 documents au cours des trois scénarios. Il semblerait que les agents n'utilisent pas tous les documents avec la même fréquence, le facteur "agent" interviendrait dans le nombre de recours aux consignes.

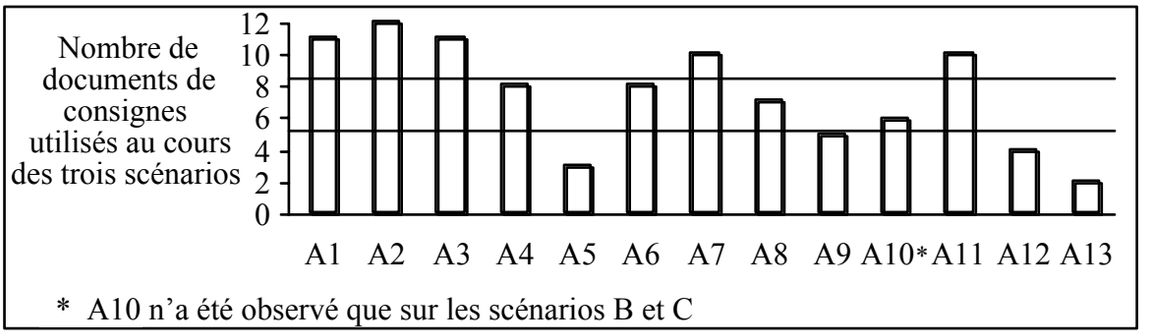



*Figure 45 : Nombre de documents de consignes utilisés au cours des scénarios, par aiguilleurs*

— Les résultats présentés dans la Figure 46 suggèrent un rôle de l'expérience de l'incident dans

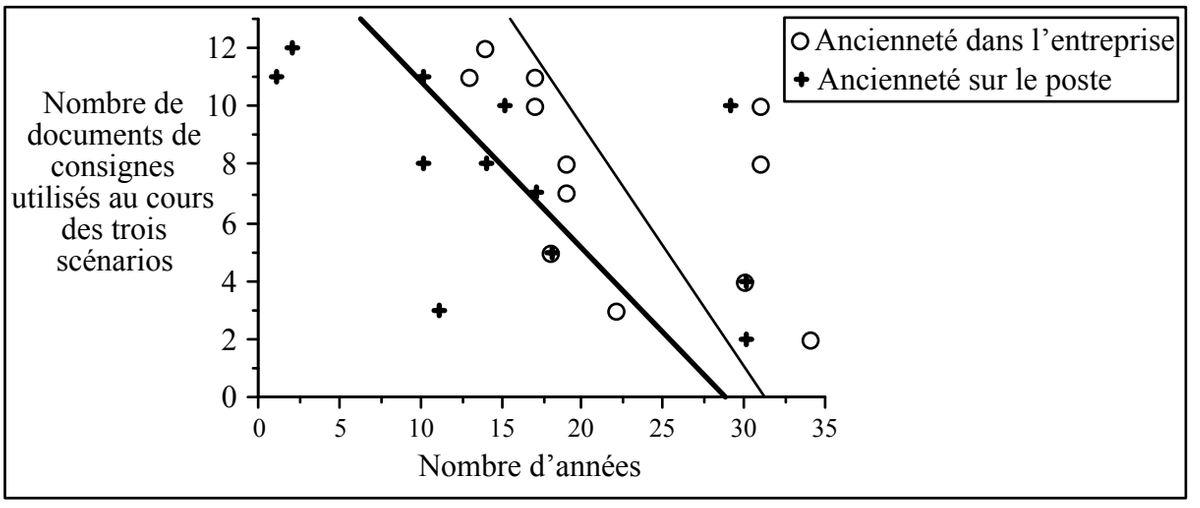



*Figure 46 : Nombre de documents de consignes utilisés par les aiguilleurs au cours des trois scénarios en fonction de leurs ancienneté dans l'entreprise et sur le poste*

le recours aux consignes. Plus les aiguilleurs de l'échantillon sont expérimentés, moins ils consultent de consignes.

La fréquence de recours aux consignes décroît avec l'ancienneté. Pour la variable ordinale "ancienneté dans l'entreprise", le $\tau$ de Kendall corrigé est égal à -,54 ; pour la variable ordinale

"ancienneté sur le poste", il est de -,53. Ces corrélations sont statistiquement significatives à p=.01.

### 3.1.2. La consultation en fonction de caractéristiques agent-situation d'incident

♦ *Consultation en fonction de l'énonciation de règles non prescrites*

— Seuls les scénarios A et B ont fait l'objet de recueil de règles non prescrites. Les énoncés de ces règles peuvent rendre la consultation particulièrement utile, c'est pourquoi le Tableau 41 présente les correspondances entre ces règles et les consultations.

| Scénarios | Aiguilleurs | Existence de règles non prescrites | |
|---|---|---|---|
| | | Consultation | Non-consultation |
| A | A2 | #7npa | |
| | A5 | | #7npa |
| | A6 | #7npa, #8npa | |
| | A8 | #7npa, #9npa | |
| | A11 | #9npa | |
| | A13 | | #7npa |
| B | A2 | #17npb | |
| | A7 | #17npb | |
| | A8 | #17npb | |

*Tableau 41 : Tableau de contingence des règles non prescrites identifiées au chapitre 6, des aiguilleurs et des consultations effectuées lors des observations des scénarios*

A chacune des deux seules non-consultations correspond l'énonciation d'une règle non prescrite. Il s'agit de la règle non prescrite relative à la consultation des consignes locales (métaconsigne). Les consignes nationales prescrivent de consulter les consignes locales. Les deux agents qui pensaient, selon la règle #7npa, qu'ils n'avaient pas à consulter ces consignes, n'ont pas pu se rendre compte, au moyen des consignes nationales, de cet écart entre leur représentation et le prescrit. Pour les autres énonciations de règles non prescrites, il y a eu consultation de consignes par les agents.

— La répartition en pourcentage des consultations en fonction des règles non prescrites énoncées est présentée dans le Tableau 42.

Pour la fonction particulière des consignes de "correction des représentations de la tâche" suite à la comparaison des règles comprises initiales et des règles comprises, on voit que la plupart des consultations sont potentiellement superflues, étant donné le faible nombre de règles non prescrites face au nombre très élevé de consultations. Dans seulement 18,8 % des observations on pourra éventuellement relever cette fonction correctrice. Il y a 5,6 % de non-consultations potentiellement préjudiciables au respect du prescrit, mais compte tenu du contenu de la règle #7npa, la totalité des non-consultations sont "logiques".

| | Existence de règles non prescrites | | Absence de règles non prescrites | |
|---|---|---|---|---|
| | Consultation | Non-consultation | Consultation | Non-consultation |
| A | 33,3 | 16,7 | 50 | 0 |
| B | 23,1 | 0 | 76,9 | 0 |
| C | 0 | 0 | 100 | 0 |
| Moyenne des pourcentages | 18,8 | 5,6 | 75,6 | 0 |
| Type de consultation du point de vue des besoins informationnels | Consultation potentiellement utile | Non-consultation potentiellement "dommageable" | Consultation "superflue" | Non-consultation "logique" |

*Tableau 42 : Répartition des consultations de consignes par les aiguilleurs selon les besoins informationnels tels qu'ils ont été identifiés au travers des règles non prescrites énoncées comme prescrites*

♦ *Consultation en fonction des autoprescriptions*

A titre de rappel, deux autoprescriptions différentes ont été relevées pour cet échantillon. Il s'agit de métaprescriptions : "Procéder aux vérifications à partir de document personnels" (##7) et "Agir sans consulter la consigne" (##8).

| Scénarios | Aiguilleurs | Consultation | Non-consultation |
|---|---|---|---|
| Défaut de contrôle | A2 | ##8 | |
| | A13 | | ##7 |
| Défaut de formation | A13 | ##7 | |
| Défaut d'établissement | A4 | ##8 | |
| | A9 | ##8 | |
| | A13 | ##7 | |

*Tableau 43 : Répartition des règles autoprescrites par scénario, aiguilleur et consultation de consignes*

La plupart des aiguilleurs ayant consulté les consignes, on retrouve la majorité des règles autoprescrites dans la partie "consultation" du Tableau 43, excepté pour l'agent A13, scénario A, règle ##7. On observe une discordance importante entre l'énonciation de la règle ##8 et son application puisque les trois agents qui l'ont énoncée ont consulté les consignes.

♦ *Consultation en fonction de l'expérience de la situation d'incident*

Les données de la Figure 47 ne montrent pas de lien entre les fréquences de rencontres des situations d'incidents et le nombre de consignes consultées lors de la simulation de ces incidents.

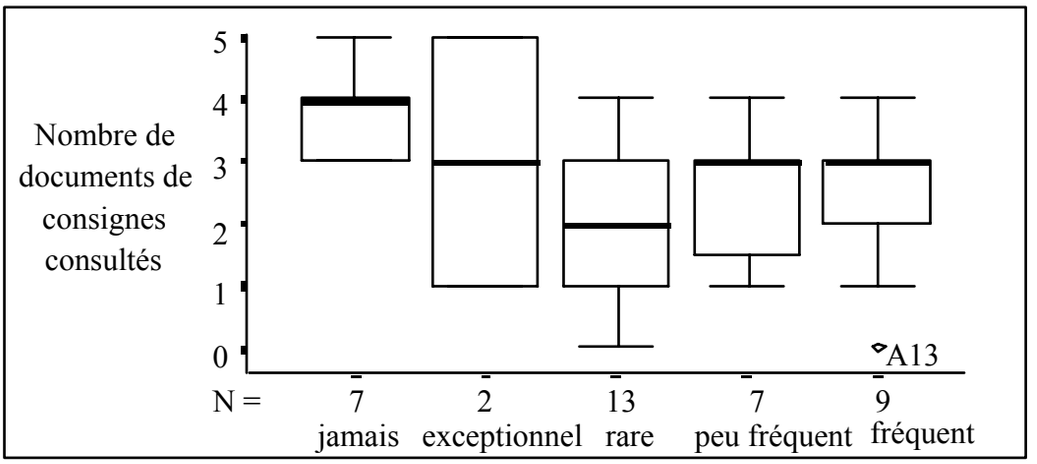



*Figure 47 : Nombre de documents de consignes consultées par les aiguilleurs, en fonction des fréquences de rencontres des situations d'incidents traités dans les scénarios*

♦ *Consultation et sentiment de certitude*

La Figure 48 indique que les aiguilleurs qui étaient "très sûrs" de bien connaître la tâche prescrite consultent moins de consignes que ceux qui étaient assez sûrs ou pas trop sûrs. Les indicateurs de dispersion ne sont guère comparables étant donné les effectifs réduits des agents s'étant estimés "par trop sûrs" de leurs connaissances du prescrit.

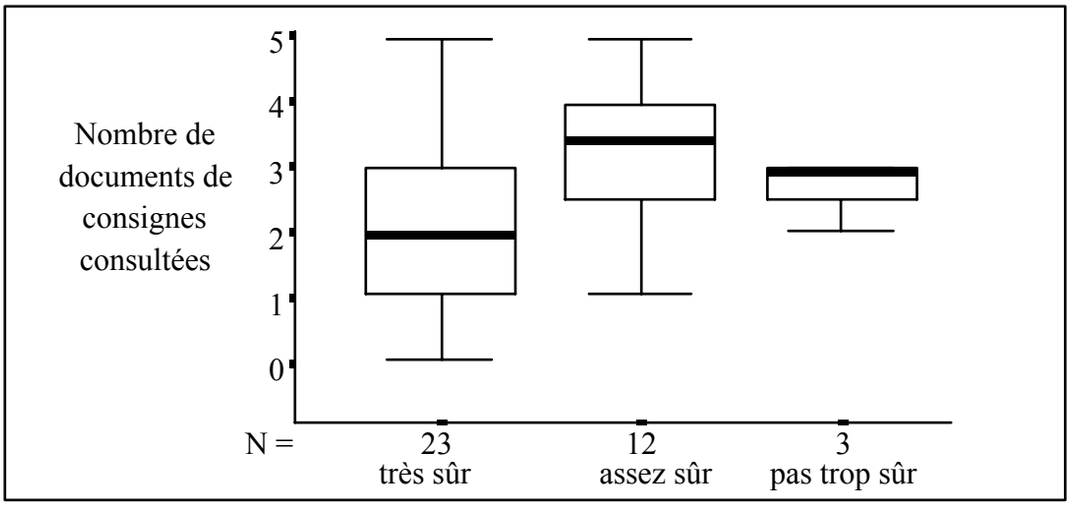



*Figure 48 : Nombre de documents de consignes consultées par les aiguilleurs en fonction des niveaux de sentiments de certitude*

♦ *Consultation et estimation de la difficulté*

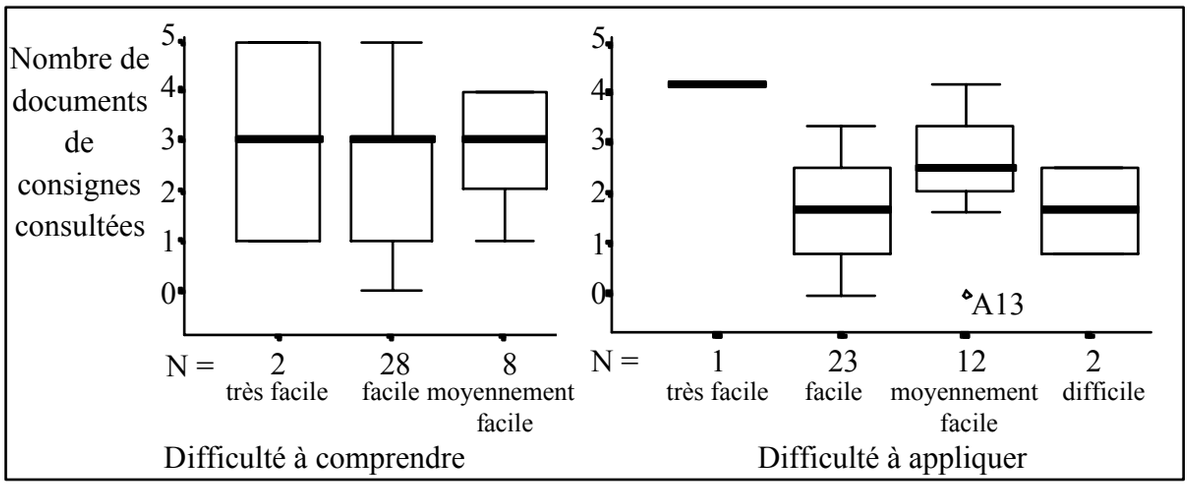



*Figure 49 : Nombre de documents de consignes consultées par les aiguilleurs en fonction de l'estimation du niveau de difficulté de la situation incidentelle*

L'estimation de la difficulté à comprendre présente des données homogènes : quel que soit le degré de difficulté à comprendre estimé, la médiane du nombre de consignes consultées est égale à trois. L'estimation de la difficulté à appliquer les consignes n'est pas en relation linéaire avec le nombre de consignes consultées. Ces données vont dans le sens de peu de liens entre difficulté à comprendre et quantité de consignes utilisées.

### 3.1.3. La consultation au cours du déroulement de l'action

♦ *Scénario A*

Sur les 12 observations, deux aiguilleurs n'ont pas consulté de consigne et un, l'agent A12 a consulté une seule consigne qui est une consigne nationale obsolète. Il s'agit d'une ancienne consigne que les aiguilleurs ne sont plus censés consulter, qui se trouvait rangée dans la salle du simulateur. La verbalisation concomitante à cette consultation indique qu'il s'agissait pour l'agent de “vérifier qu'il n'y ait pas de particularités” sur les appareils de voie.

Les agents A8 et A10 ont utilisé seulement la consigne locale. Les consultations des autres aiguilleurs sont présentées, de manière chronologique par agent, par la Figure 50. Les "trames" en grisé y représentent les différentes fiches de la consigne nationale consultées au cours du temps. Les lignes rendent compte du temps de consultation de trois parties distinctes la consigne locale (annexe 2, article 211, article 402.2).

Seul l'agent A7 a scrupuleusement suivi les métaconsignes concernant la succession des consultations. Il a parfaitement respecté les différents renvois du document entre consignes nationale et locale (décrits dans la Figure 12, page 112). Cette utilisation conforme à l'utilisation prescrite montre la complexité des renvois et enchevêtrements de renvois.

Malgré la diversité des utilisations des consignes du point de vue de l'ordre des documents

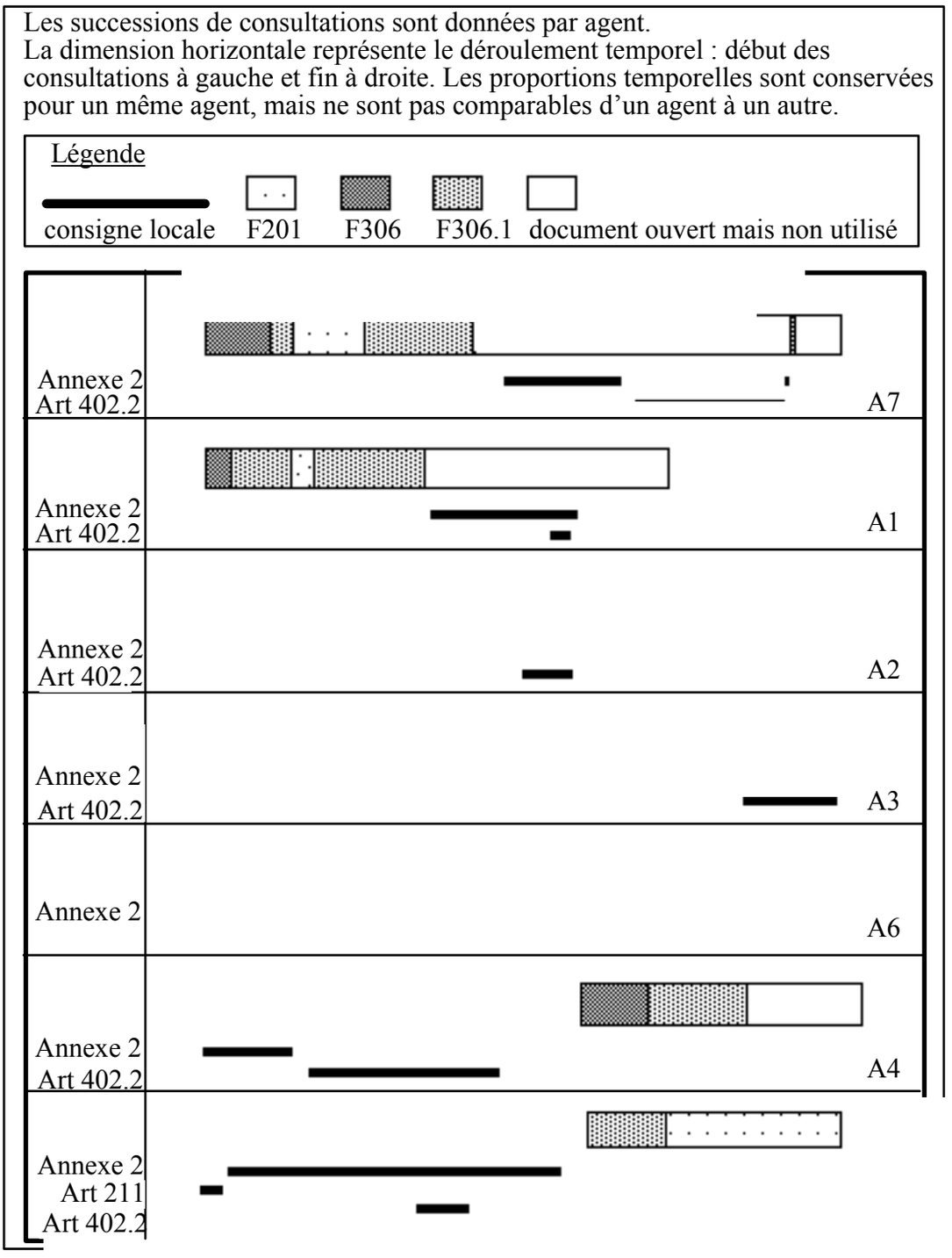



*Figure 50 : Schéma de la succession des consultations des consignes locales et nationales pour la situation A, par conducteur (l'ordre des agents est celui du commentaire de la figure)*

consultés, on constate une régularité pour les agents A1, A2, A3 et A6 qui ont tous commencé par consulter les consignes nationales. Les agents A4 et A11 utilisent ces consignes après les consignes locales, ce qui ne correspond pas à la "logique" des documents. Les instructions sont alors nécessairement en décalage par rapport aux actions effectuées à l'aide des consignes locales. Ce décalage modifie le type d'aide apporté : l'aide à l'action est impossible car trop tardif, la fonction d'aide peut être de permettre la vérification des actions déjà effectuées, fonction de "boucle de rattrapage".

On note que les aiguilleurs les plus anciens dans l'entreprise ne consultent pas les consignes nationales comme prescrit. Soit ils ne consultent aucune consigne (A13), soit ils ne consultent pas les consignes nationales en premier lieu (A4, A11), soit encore ils consultent une consigne obsolète (A12). Il faut savoir que ces agents n'ont pas été formés à l'utilisation des consignes nationales lors de leur formation initiale.

♦ *Scénario B*

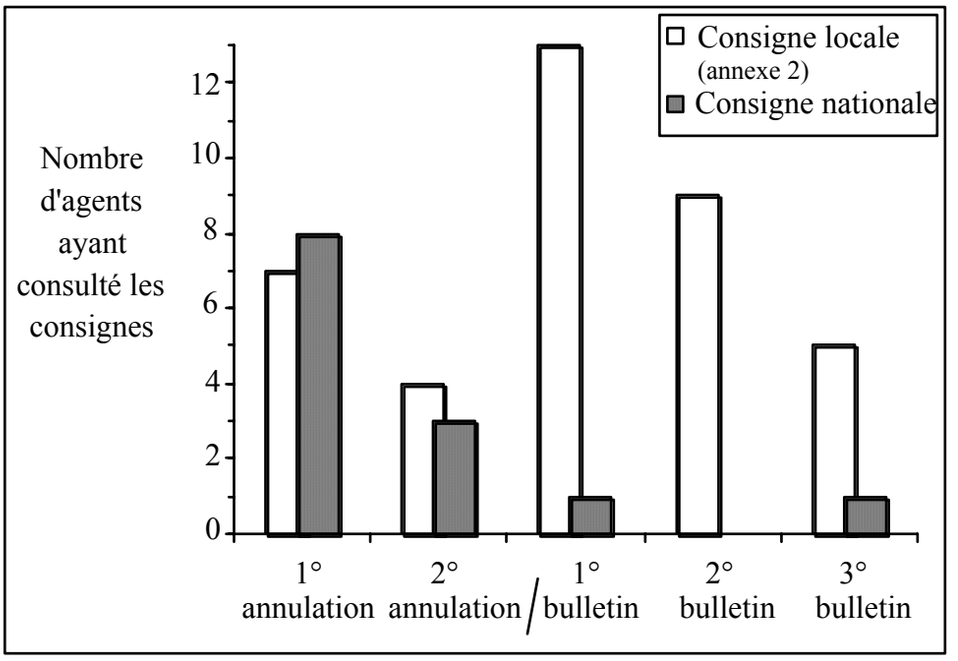



*Figure 51 : Nombres et pourcentages d'aiguilleurs ayant consulté les documents en fonction des cinq actions principales du scénario B*

La Figure 51 montre que les modes d'utilisation d'une même consigne se modifient au cours du scénario. Pour les actions principales du scénario (annuler le transit et délivrer un bulletin), on observe que les consignes sont beaucoup plus utilisées lors de la première action que lors du renouvellement de cette action. Pourtant, les métaconsignes sont claires sur ce point, les consignes doivent être consultées à nouveau avant chaque action, y compris si cette action vient d'être exécutée, puisque la situation a pu évoluer et les actions à exécuter ont pu changer.
De manière plus précise, on voit que l'annexe 2 de la consigne locale est plus utilisée pour la délivrance de bulletin de passage que pour les annulations. A l'inverse, la consigne nationale est relativement plus utilisée pour les annulations que pour la délivrance de bulletin.

Les successions individuelles des consultations en fonction des deux types d'actions principales sont présentées en Annexe H. Outre une hétérogénéité importante des enchaînements entre les consignes et les actions, on y constate trois catégories de types de consignes consultées. Six agents (A1, A5, A8, A9, A12 et A13) consultent essentiellement les annexes des consignes locales. Les agents A4 et A10 s'aident de l'annexe 2 et des fiches de la consigne nationale seulement pour l'annulation. Quatre agents (A2, A6, A11 et A13) utilisent l'annexe 2 de la

consigne locale et les fiches de la consigne nationale pour la délivrance du bulletin et l'annulation.

Seul l'agent A7 utilise l'ensemble des aides documentaires utiles pour le scénario, comme indiqué dans la Figure 52.

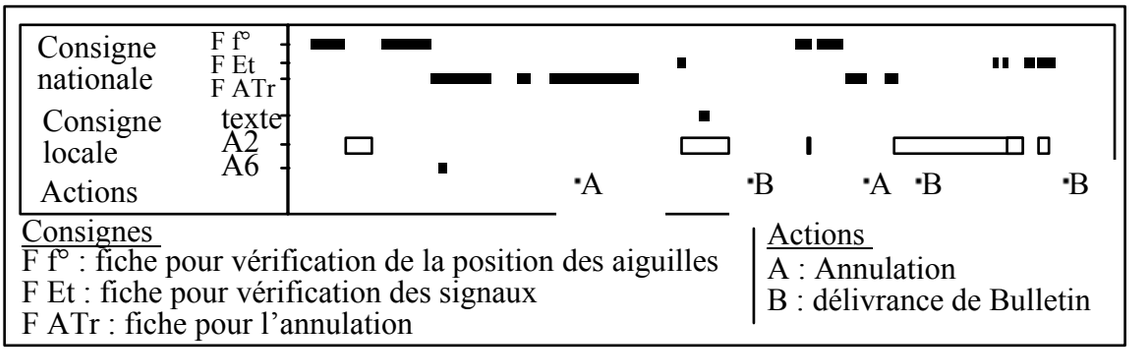



*Figure 52 : Schéma de la succession des consultations de documents utilisés par A7, pour le scénario B*

♦ *Scénario C*

L'hétérogénéité des consultations est importante, y compris au niveau des différentes consignes consultées : quatre agents (A5, A9, A12 et A13) ont consulté uniquement les annexes de la consigne locale, trois agents (A7, A10 et A11) ont consulté les annexes de la consigne locale et les paragraphes appropriés de la consigne nationale, enfin, six agents (A1, A2, A3, A4, A6 et A8) ont consulté à la fois la consigne nationale et certaines consignes dont la consultation n'est pas prescrite. Le déroulement des consultations de consignes en fonction de l'action d'annulation est présenté en Annexe I.

Le début des consultations précède l'action principale "annulation de transit" pour tous les agents. Par contre, cette action n'est pas toujours suivie par une phase de consultation de documents (A8, A9 et A12).

### 3.1.4. La pertinence des consignes consultées

Bien que l'effectif des consultations soit important, aucun aiguilleur n'a consulté la totalité des consignes jugées utiles par l'encadrement. Les pourcentages de documents consultés[16] par rapport aux documents à consulter sont les suivants :

- Scénario A : 45,8%
- Scénario B : 61,5 %
- Scénario C : 63,5 %

Les agents ont parfois eu recours à des consignes jugées inutiles par l'encadrement.

Au cours du scénario A, l'agent A12 a consulté une consigne jugée "inutile" par l'encadrement mais cependant appropriée au cas à traiter (consigne relative aux dérangements des appareils de voie). De même, lors du scénario B, cinq agents (A2, A3, A6, A7, A11) ont eu recours à la partie textuelle de la consigne locale jugée non pertinente. Enfin, lors du scénario C, deux autres agents (A1, A6) ont consulté ce même document, encore jugé inutile par l'encadrement.

[16] Rappelons que pour chacun des trois scénarios, quatre documents différents de consignes étaient à consulter, parmi les cinq suivants : consignes nationales, partie textuelle des consignes locales ainsi que leurs annexes 2, annexes 4, annexes 6.

### 3.2. Analyse des effets de la consultation

#### 3.2.1. Effets au niveau représentatif

Parmi les agents qui ont énoncé des règles non prescrites, l'agent A8 n'a pas consulté la consigne qui pouvait être révélateur de l'écart, pour le scénario A (règle #9npa) et pour le scénario B (règle #17npb). Il en est de même, pour l'agent A11 qui n'a pas consulté l'instruction correspondant à la règle #9npa.

| Scénarios | Aiguilleurs | Règles non prescrites énoncées au chapitre 6 | Réponses à la question "Voyez-vous des différences entre ce que vous avez compris à partir des documents et ce que vous m'avez dit que vous pensiez qu'il fallait faire lors du premier entretien ?" |
|---|---|---|---|
| A | A2 | #7npa | «j'ai eu des documents à utiliser, les documents permettent toujours une boucle de rattrapage par rapport à la mémoire» EST-CE QUE VOUS VOYEZ DE POINTS PRÉCIS OU VOUS VOUS ÉTIEZ TROMPEZ TOUT À L'HEURE ? «non» |
| | A6 | #7npa | «ben j'ai pas dit qu'il fallait consulter les annexes, c'est tout» D'ACCORD, DONC VOUS RAJOUTERIEZ [A CE QUE VOUS M'AVEZ DIT TOUT A L'HEURE], CONSULTATION DE... «des documents» |
| | | #8npa | règle non évoquée |
| | A8 | #7npa | «je pense pas, non» |
| B | A2 | #17npb | «non, je pense pas» |
| | A7 | #17npb | «non» |

*Tableau 44 : Réponses des aiguilleurs lors de l'entretien post-simulation (question relative à la prise de conscience des écarts entre représentations de la tâche et prescrit)*

Parmi les six cas où les consultations de consignes pouvaient faire prendre conscience aux agents des écarts qui existent entre leurs représentations de la tâche prescrite et la tâche prescrite, seul l'agent A6, pour la règle #7npa (règle non prescrite à condition modulée à propos de la délivrance d'autorisation de franchissement d'un signal sans précision des vérifications des conditions d'ouverture du signal), prend explicitement conscience de cet écart. En effet, lors de l'entretien pré-simulation, cet agent avait avancé qu'il lui était prescrit de délivrer un bulletin c sans nécessité de vérifier les conditions d'ouverture du signal. Ces vérifications s'effectuent à l'aide des annexes des consignes locales. Par sa réponse («j'ai pas dit qu'il fallait consulter les annexes»), A6 atteste qu'il a pris conscience, après la séance de simulation au cours de laquelle il a consulté les consignes, de l'écart entre ce qu'il pensait qu'il faut faire et ce qu'il lui est prescrit dans la consigne. Ce même agent n'évoque pas la règle non prescrite #8npa qui correspond à une règle surajoutée sans lien avec le scénario. Il ne semble pas prendre conscience de l'inadéquation de cette seconde règle non prescrite par rapport au prescrit.

L'agent A2 évoque la fonction des consignes de réactualisation des représentations de la tâche, sans cependant exprimer de prise de conscience d'écart, que ce soit pour le scénario A ou B. Les agents A8 et A7 n'expriment pas de prise de conscience des règles #7npa et #17npb.

### 3.2.2. Effets au niveau de l'exécution

Le Tableau 45 indique si les règles non prescrites énoncées au chapitre 6, et pour lesquelles une consultation de consignes a eu lieu au cours des observations sur simulateur, correspondent à des règles effectivement appliquées.

| Scénarios | Aiguilleurs | Règles non prescrites énoncées au chapitre 6 | Actions observées lors de la simulation et verbalisations post-simulation |
|---|---|---|---|
| A | A2 | #7npa | a suivi la consigne (a vérifié les conditions à l'aide de consignes) |
| | A6 | #7npa | a suivi la consigne |
| | | #8npa | a suivi **sa** règle (et pense être en conformité avec le règlement) |
| | A8 | #7npa | a suivi la consigne |
| B | A2 | #17npb | a suivi la consigne et pas sa règle (règle surajoutée à propos d'une action de sécurité pour protéger le personnel) |
| | A7 | #17npb | a suivi la consigne |

*Tableau 45 : Analyse du respect du prescrit pour les aiguilleurs qui ont énoncé des règles non prescrites et utilisé, en temps utile, les consignes qui correspondent à ces règles*

Les règles prescrites par les consignes sont respectées dans cinq cas sur six. Seul l'agent A6 a exécuté sa propre règle #8npa. Il a utilisé cette règle qui n'apporte rien à la situation, elle correspond à des cas de défauts de contrôle d'aiguille semblables au cas traité (la "position main" est utilisée lorsque le défaut de contrôle de l'aiguille empêche l'agent de mettre l'aiguille dans la position désirée pour faire passer le train - pour le scénario, l'aiguille était d'emblée dans la bonne position, ce dont par ailleurs l'agent avait conscience au cours du scénario). Cette donnée illustre un conflit probable entre la représentation initiale de la tâche et le modèle de la situation construit à l'aide de la consigne. On peut penser que la représentation initiale a perturbé le "traitement dirigé par les données" et ainsi "entravé" le rôle d'aide des consignes. Ce cas illustrait l'importance des règles comprises initiales dans la compréhension des consignes et suggèrerait, contrairement aux autres données, que l'agent ne se laisse pas guider "aveuglément" par la consigne.

DONNEES COMPLEMENTAIRES SUR L'EXECUTION DES REGLES NON PRESCRITES

Il s'agit ici de savoir si les règles non prescrites n'ayant pas été l'objet de consultation, sont ou non appliquées, afin de mieux mesurer l'impact des consultations.

Les données concernant ces quelques cas montrent que A8 et A11 n'appliquent pas la règle #9npa. Cette règle concerne la pose d'un dispositif d'attention sur les boutons de commande du poste afin d'avertir les aiguilleurs qui prendraient le relais, que certains itinéraires ne doivent pas être détruits. Par contre, A8 a suivi sa propre règle comprise (#17npb) en fermant le commutateur de fermeture du carré lors de la vérification de la zone (cet action a eu pour conséquence une ouverture du commutateur lors des annulations de transit, ce qui met en danger le train qui doit passer sur l'aiguille). De même, les agents A5 et A13 qui n'ont pas consulté les consignes pour le scénario A, ont de fait appliqué la règle #7npa en ne vérifiant pas les conditions d'ouverture du signal à l'aide des consignes locales.

## 4. Synthèse des résultats

### 4.1. Données sur la consultation

Les conducteurs ont consulté les consignes dans environ un cinquième des cas. La consultation ne dépend ni des scénarios, ni des caractéristiques stables des agents (ancienneté), ni de la fréquence de rencontre de la situation incidentelle, ni des règles non prescrites énoncées. Les correspondances entre les consultations et les règles non prescrites sont rares. Les consultations sont relativement élevées lorsqu'on a précédemment relevé des autoprescriptions (résultats dus à C1). Avec un sentiment de certitude faible ou très élevé de connaître le prescrit, avec un jugement de la difficulté bas ("très facile") ou relativement élevé ("moyennement facile"), les conducteurs ne consultent pas les consignes. Ceux qui les consultent ont un sentiment de certitude et un jugement de la difficulté relativement modéré. Les quelques consultations observées se déroulent souvent alors que le train est en mouvement, excepté pour le scénario 3 où les consultations ont lieu à l'arrêt du train. Seules cinq consultations sont pertinentes dans le sens où les consignes ont été consultées à un moment où le prescrit pouvait guider l'action.
Les aiguilleurs ont consulté au moins une consigne dans la quasi-totalité des observations. Ils en ont consulté moins pour le scénario A. La variabilité entre agents à propos du nombre de consignes consultées n'est pas négligeable. Plus les agents ont de l'expérience dans la tenue du poste d'aiguillage ou dans l'entreprise, moins ils consultent de consignes, mais l'expérience de la situation incidentelle n'a pas de lien avec la consultation. Etant donné le nombre réduit de règles non prescrites relevées, la grande majorité des consultations sont du fait d'agents pour lesquels il n'a pas été relevé de règles non prescrites pour le scénario concerné. Les correspondances entre les consultations et les règles non prescrites sont au nombre de sept. Par ailleurs, une des deux non-consultations correspond à un relevé d'autoprescription. On observe quelques écarts entre autoprescriptions sur des métaprescriptions et activité de consultation de consignes. En ce qui concerne les estimations subjectives, la quantité de consignes consultées diminue avec l'assurance de connaître le prescrit, les consultations ne dépendent pas de l'estimation de la difficulté de la tâche. On constate une utilisation plus fréquente des consignes locales que nationales, notamment pour les agents les plus âgés. Lorsque les métaconsignes ne sont pas respectées, la fonction de guidage de l'action s'amenuise. Malgré les nombreuses consultations de consignes, seul un agent (A7), consulte les consignes en respectant les métaconsignes.

### 4.2. Données sur les effets de la consultation

En ce qui concerne les effets des consultations sur les représentations de la tâche qui comportaient des règles non prescrites, les consignes ont produit des prises de conscience

d'écart de la part des agents, dans seulement un cas pour l'échantillon des conducteurs (C4) et un sur six pour les aiguilleurs.

En ce qui concerne les effets sur l'application des règles, le conducteur C4 n'a pas consulté la consigne correspondant à la règle non prescrite (reprise de marche) assez tôt pour pouvoir l'exécuter. Les aiguilleurs ont dans cinq cas sur six appliqué les règles prescrites.

Des données complémentaires sur les applications de règles non prescrites par des agents qui n'ont pas consulté les consignes montrent que dans près de 80 % des cas, les conducteurs ont appliqué leurs règles comprises. Pour les aiguilleurs, il y a au total cinq règles non prescrites qui n'ont pas fait l'objet de consultation : trois cas d'application ont été relevés sur deux règles différentes et deux cas de non application sur une même règle.

# 5. Discussion

## 5.1. Les consultations de consignes

Le chapitre précédent a révélé le fait que les agents étaient très attachés au prescrit dans le sens où ils ne le remettaient pas en cause, qu'ils pensaient bien le connaître, voire, qu'ils étaient attachés à bien le connaître. Les conducteurs ont montré une grande connaissance du prescrit pour les scénarios étudiés, scénarios qui diffèrent de ceux destinés aux aiguilleurs par le nombre réduit leurs de règles prescrites et le caractère plus urgent de l'application de ces règles. Dans ce contexte, les consultations de consignes pour les deux situations de travail observées diffèrent, en quantité et en types d'aide qu'elles peuvent apporter.

Les données des conducteurs vont dans le sens des études qui montrent que les consignes ne sont guère utilisées. Dans la très grande majorité des observations, les conducteurs font face au scénario sans avoir recours à une aide de type consigne. Seul le scénario 3 permettait matériellement une consultation de document avant d'appliquer la première règle. Les consultations de ce scénario ont eu lieu à l'arrêt du train, elles ont pu constituer un guide pour agir. La tâche prescrite des trois autres scénarios de conduite de train débute par une ou des "actions immédiates", ce qui diminue les possibilités d'aide au guidage des actions par les consignes. Ces caractéristiques des scénarios combinées aux non-consultation des consignes ont conduit à seulement deux observations de consultations "utiles" (i.e., qui ont potentiellement pu aider les agents avant que les évolutions de la situation ne rendent l'action à réaliser caduque). La consultation pendant la décélération, soit après les actions immédiates, n'a pas été observée alors qu'elle aurait certainement été fort utile et correspondait au rôle des consignes (cf. 1.2.1 "Les consignes pour les conducteurs", p. 99). Cette phase de décélération nécessite certainement une phase de diagnostic intense durant laquelle les agents cherchent à comprendre rapidement dans quelle situation ils se trouvent sans penser tirer profit de consignes pour se repérer.

Lorsqu'on combine les non-consultations, les consultations trop tardives (ou consultations infructueuses pour cause de recherche trop lente d'information par rapport à l'évolution de la situation) et la bonne connaissance des règles prescrites par les agents, l'utilité des consignes dans le guidage de l'action semble très réduite. Il ne faut pourtant pas sous-estimer la fonction de vérification des actions qu'il comporte, comme le suggèrent les consultations effectuées après la période de validité d'application des règles prescrites.

Le recueil effectué auprès des aiguilleurs montre un fort taux de recours aux diverses consignes. Il semblerait que les opérateurs ressentent le besoin de s'aider des consignes pour résoudre le problème, ce qui correspond aux attentes (chapitre précédent) étant donné les représentations des métaprescriptions. Néanmoins, les consignes n'ont pas toujours été consultées ; environ la moitié des consignes n'ont pas été consultées, et certaines consignes consultées se sont avérées non pertinentes pour le scénario. L'utilisation des consignes nationales semble mal maîtrisée par les agents compte tenu de la variabilité des moments de leur utilisation, du manque de pertinence du moment de leurs utilisations et de l'absence de leur consultation malgré les besoins importants qu'ont laissé entrevoir les entretiens pré-simulation. Les consignes locales sont plus utilisées. Rappelons que les consignes locales traitent de règles spécifiques à chaque gare. La gare du simulateur n'est guère connue des agents. Ils ont pu la découvrir lors de simulation en formation mais n'ont pas pu mémoriser les centaines de règles prescrites que comportent les consignes. Les deux observations où les agents n'ont pas eu recours aux consignes est par conséquent une prise de risque importante, les besoins informationnels des agents étant réels. Des données complémentaires aux données présentées ici (Veyrac & Cellier, 1996b) amènent à interpréter ces deux observations comme des surestimations des agents à résoudre un problème à l'aide de la seule consultation du TCO. Les stratégies qu'ils développent, qui leur permettent de retrouver la plupart des règles prescrites locales, sont limitées dans le sens où toutes les règles ne peuvent pas être déduites du TCO. Des écarts au prescrit préjudiciables à la sécurité sont imputables à ces surestimations.

De manière générale, il apparaît que les métaconsignes ne sont guère respectées, seul un agent les respecte de manière systématique. A titre indicatif, il faut savoir que les agents se plaignent majoritairement de la complexité de l'utilisation des consignes.

Les données du scénario B donnent l'occasion d'approcher les consignes dans leurs rôle d'aide à la réactualisation des représentations de la tâche. Lors de ce scénario, plusieurs actions prescrites sont à exécuter plusieurs fois (annuler un transit et délivrer un bulletin de franchissement). On constate qu'au fil de l'exécution de ces actions, les opérateurs consultent de moins en moins les consignes. Les vérifications à effectuer à l'aide de l'Annexe 2 étant les mêmes pour les deuxièmes et troisièmes bulletins, on peut penser que les agents estiment se souvenir des vérifications à effectuer pour le troisième bulletin. Les agents qui consultent

plusieurs fois au cours du même scénario les mêmes règles illustrent la fonction de réactualisation en mémoire active des consignes.

### Caracteristiques des agents

Les données ne permettent pas de dégager des profils types d'opérateurs qui consulteraient plus ou moins les consignes. Les données laissent penser pourtant que les aiguilleurs qui consultent peu les consignes sont ceux qui ont énoncé peu de règles prescrites (A5, A12 et A13) alors que les agents qui en ont énoncé de nombreuses (A2, A3, A11) consultent plus de consignes. Ce résultat suggère une relation entre la connaissance du prescrit et l'attachement à le respecter en suivant les consignes. Il est cependant à modérer puisque les données, examinées par conducteurs, ne confirment pas cette tendance. Par contre, il est conforté par les résultats des pourcentages de consultations des consignes à consulter par rapport aux consignes consultées, puisque selon cet indicateur, par scénario, les aiguilleurs consultent d'autant moins les consignes qu'ils ont énoncés de nombreuses règles prescrites.

### Experience

L'expérience de la situation peut avoir des effets contradictoires : l'agent qui a rencontré fréquemment une situation peut soit s'estimer suffisamment expérimenté pour ne pas consulter les consignes, soit au contraire être conscient des difficultés que comporte la situation et de la nécessité d'avoir recours à des aides au travail. Les données recueillies ne permettent pas de trancher étant donné que les fréquences des expériences des agents concernant les scénarios étudiés ne sont pas corrélées avec le fait de consulter ou non les consignes.

En ce qui concerne l'ancienneté sur le poste et dans l'entreprise, les résultats des deux échantillons divergent. Aucune corrélation n'est observée chez les conducteurs. Les aiguilleurs les plus anciens consultent moins les consignes. Ce résultat ne peut pas être interprété par la formation aux consignes qu'ont reçue les agents. Les formations initiales des agents les plus anciens n'a pas comporté de formation aux consignes nationales dans leur format en date lors du recueil. La consultation par l'aiguilleur A12 d'une consigne n'ayant plus cours illustre le fait que les aiguilleurs les plus anciens dans l'entreprise peuvent ne pas être familiarisés avec les consignes nationales.

### Sentiment de certitude

Les résultats concernant les sentiments de certitude sont hétérogènes pour les deux échantillons.

Les aiguilleurs consultent moins les consignes quand ils sont sûrs de bien connaître le prescrit. Ce résultat paraît cohérent : les aiguilleurs estiment qu'ils peuvent se passer des consignes puisqu'ils en maîtrisent le contenu. Il montre aussi que les aiguilleurs qui ont estimé ne pas très bien connaître le prescrit ne s'en désintéressent pas pour autant.

Les résultats des conducteurs sont plus difficiles à interpréter étant donné qu'ils ne présentent pas une relation linéaire : c'est quand les conducteurs ont estimé leur certitude de manière "modérée", moyenne, qu'ils consultent le plus.

De manière plus fine, la situation "carré fermé" qui correspond à un incident dangereux auquel on a vu que les conducteurs étaient très sensibles, n'a pas fait l'objet de consultation. Les entretiens pré-simulation de ce scénario ont montré une sur-confiance des agents pour ce scénario (sentiments de certitude élevés et nombreuses règles non prescrites énoncées) qui n'est certainement pas sans liens avec la non-consultation. De manière opposée, avec le scénario 3, on peut parler de "sous-confiance", de sous-estimation. Ce scénario a fait l'objet d'un sentiment de certitude faible, avec peu de règles non prescrites. Les agents ont relativement souvent utilisé les consignes pour ce scénario. Ces mêmes résultats analysés, non plus par scénario, mais par agent, montrent que les agents qui ont consulté les consignes ont tous un sentiment de certitude fort. Ces derniers résultats vont dans le sens de travaux précédents (Veyrac, 1994). Il faut cependant souligner que les agents qui ont eu recours aux consignes n'avaient pas un sentiment de certitude très fort. La conclusion à en tirer est certainement que les liens entre ces variables, dans les situations de travail, ne sont pas directs. D'autres variables interviennent dans la consultation. Par exemple, le scénario 3 est le seul où aucune action rapide n'est à appliquer et où le début de l'incident se situe à l'arrêt du train. Les consignes sont alors non seulement matériellement plus accessibles mais également plus utiles pour guider l'action, dans le sens où la lecture peut précéder l'action. Pour affiner l'étude du rôle des variables métacognitives dans la consultation de consignes, on pourra ultérieurement s'appuyer sur les recherches émergentes (e.g., Huet, sous presse) dans le domaine de la métacognition liée aux situations de travail.

ESTIMATION DE LA DIFFICULTE

Les résultats montrent que lorsque les conducteurs se placent de manière "modérée", dans leurs estimations de la difficulté, ils consultent plus les consignes. Aucun lien n'est relevé sur l'échantillon des aiguilleurs. Les résultats ne montrent pas de liens forts entre consultation et estimation de la difficulté du scénario. Ils vont à l'encontre des résultats obtenus par Wright *et al.* (1982) qui portaient sur des activités non professionnelles. Une conclusion que l'on peut en tirer est qu'une relation qui paraissait triviale à partir d'une étude hors situation de travail, s'avère plus complexe dans les situations de travail où interviennent des facteurs tels que l'expérience et les contraintes extérieures (e.g., contrainte de production, dynamisme de la situation).

En ce qui concerne les aiguilleurs, bien qu'aucun lien fort n'ait pu être relevé entre estimation de la difficulté et consultation, on remarque que si on ne tient pas compte du scénario C, pour lequel on a vu que des problèmes méthodologiques s'étaient posés lors des entretiens pré-simulation, alors la comparaison scénario A et B montre que les consultations sont plus importantes pour le scénario B. Ce scénario B a été jugé plus difficile à appliquer que le A et les agents se sont estimés "assez sûrs" de connaître les règles prescrites et non "très sûrs" comme pour le scénario A.

Il peut s'interroger sur la pertinence des indicateurs utilisés pour l'estimation de la difficulté de la tâche. Maurice de Montmollin (1997, p. 83), distingue la représentation de la difficulté et la difficulté réellement rencontrée. Les indicateurs choisis dans la présente recherche tentent de révéler la représentation de la difficulté d'un agent pour un scénario donné, avant l'action (Wright *et al.*, 1982, parlent du préjugé du consommateur quant à la simplicité des opérations), et non pas de la difficulté telle qu'elle peut être estimée au cours de l'activité. Il est probable que cette difficulté réellement rencontrée joue un rôle dans la supervision d'ordre métacognitif ainsi que dans l'autorégulation et donc sur la consultation. Elle serait un meilleur indicateur pour comprendre les choix de consultations lors des situations où plusieurs consignes sont à consulter et où par conséquent la question du choix de la consultation se pose plusieurs fois, comme c'est le cas pour les scénarios des aiguilleurs.

### 5.2. Les effets des consignes

Les quelques données recueillies sur les effets des consignes au plan des représentations de la tâche montrent que les agents peuvent avoir conscience des écarts entre ce qu'ils pensaient qui était prescrit avant de consulter les consignes et ce qu'ils pensent qui est prescrit à l'issue de la consultation pendant la simulation. Dans la plupart des cas, la comparaison "mentale" ne donne pas lieu à une prise de conscience d'écart. On peut alors se demander si la comparaison s'est effectuée. Les données sur les effets des consignes au niveau de la performance laisse apparaître que des comparaisons "mentales" se sont produites et ont été efficaces puisque la quasi-totalité des règles prescrites ont été appliquées - au détriment de l'application des règles non prescrites correspondantes. Seul un agent pense qu'il a exécuté la consigne alors qu'il a persisté à appliquer ce qu'il pensait qu'il fallait faire et qui diffère de ce qui est prescrit. Ce cas montre une limite des consignes, importante à soulever, dans leur rôle d'aide à la comparaison des représentations de la tâche. L'agent croit respecter la consigne alors que ce n'est pas le cas. Cet agent s'est par ailleurs estimé "pas trop sûr" de connaître le prescrit concernant le scénario en question. Dans ces circonstances, on aurait pu s'attendre à ce qu'il utilise les consignes en tenant peu compte de ses connaissances, ce qui ne s'est pas produit. Il ne faut pas attribuer cet échec de l'activité de comparaison de l'agent à des caractéristiques de l'opérateur, étant donné que pour ce même agent, pour le même scénario, mais pour une règle différente, on relève l'identification consciente d'écart (évoquée quelques lignes plus haut). Le succès de la comparaison dépendrait des règles en question, du contenu de la consigne et non du scénario ou de l'agent.

En résumé, hormis ce cas particulier, il semble que lorsque les agents consultent les consignes, ils n'appliquent pas leurs règles non prescrites, mais ne prennent pas conscience de ce fait.

Le fait que les agents n'appliquent pas leurs règles non prescrites après la consultation des consignes ne prouve pas que ce soit les consignes qui aient joué un rôle dans cette non-application. On peut penser, par exemple, que l'abandon des règles non prescrites au profit des règles prescrites est imputable à des problèmes d'applicabilité des règles non prescrites. Pour

répondre à cette objection, on se demande ici si les agents ont appliqué les règles prescrites parce que leurs propres règles n'étaient pas applicables. De manière plus précise, pour mieux évaluer le rôle des consignes dans la relation Ⓐ de la Figure 53, on se demande si les règles non prescrites énoncées comme prescrites sont ou non appliquées dans les cas où la consigne n'a pas été un support pour corriger les représentations de l'agent, *i.e.* dans le cas de la relation Ⓑ (Figure 53).

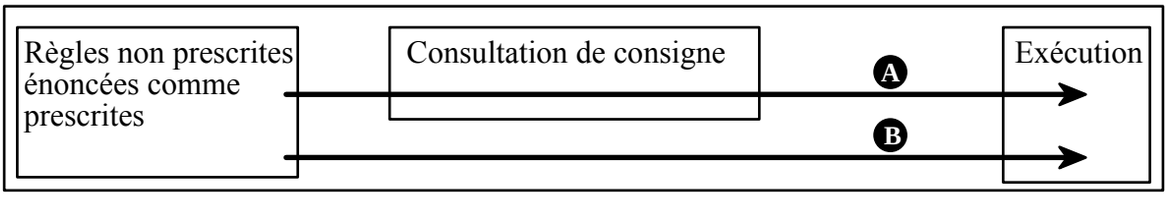



*Figure 53 : Schéma des relations étudiées pour mettre en évidence les effets des consignes*

Si dans le cas de la relation Ⓑ les règles non prescrites sont appliquées, on pourra conclure, pour la relation Ⓐ que les consignes ont eu un impact certain sur la performance. Si elles ne sont pas appliquées, on ne pourra pas dire que les consignes ont eu un effet sur l'exécution. Dans cette seconde éventualité, il sera délicat d'imputer l'application des règles prescrites à une correction issue d'un processus de comparaison entre représentation et consignes.

Il se trouve que la plus grande part des règles non prescrites sans consultation ont été appliquées. Il y a une cohésion très majoritaire entre le modèle de l'opérateur et la performance. On peut conclure à l'existence d'un impact réel des consignes sur la performance par une correction des représentations de la tâche ; rappelons que cet impact ne fait pas toujours l'objet d'une prise de conscience de la part des agents.

## 6. Résumé du chapitre

En ce qui concerne l'analyse de la consultation des consignes, les résultats des conducteurs confirment les travaux qui indiquent une faible consultation. Tous les aiguilleurs utilisent les consignes, mais pas systématiquement pour toutes les situations d'incident. Leurs consultations sont souvent non pertinentes dans le sens où ils ont recours à des informations sans objet pour le scénario, montrant ainsi une maîtrise très relative des métaconsignes, dont on a noté la complexité. Les consignes des conducteurs ont posé des problèmes d'accessibilité différents : les instructions ont une durée de validité très limitée dans le déroulement du scénario et les consultations ont souvent été trop tardives. Pour les deux échantillons, les modes de consultations sont divers : avant, pendant ou après les actions de sécurité, ce qui illustre les différents rôles que les agents font tenir aux consignes.

Les caractéristiques des conducteurs n'ont pas de liens avec les consultations, alors que certains aiguilleurs consultent moins que d'autres les consignes ; il s'agit des plus anciens dans

l'entreprise, des plus anciens sur le poste. Ce résultat est interprété en référence aux différentes formations initiales aux consignes que les agents ont suivies.

Les estimations subjectives sont parfois corrélées avec les consultations. Les données recueillies auprès des aiguilleurs montrent, de manière jugée cohérente, un lien entre sentiment de certitude fort de connaître le prescrit et faible nombre de consignes consultées. Les données recueillies auprès des conducteurs tendent à montrer que ce lien n'est pas toujours aussi trivial, que les estimations métacognitives ne permettent pas de prévoir les consultations. De la même manière, les estimations de la difficulté n'ont pas de lien fort et direct avec la consultation, et ceci *a contrario* des résultats d'autres études empiriques.

Les agents qui ont énoncé des règles autoprescrites peuvent être amenés à consulter les consignes, y compris lorsqu'il s'agit de métaprescriptions comportant un refus de consultation. Les consultations ne semblent pas dépendre de l'énonciation de règle non prescrite. Auprès des aiguilleurs, étant donné le faible effectif de règles non prescrites et l'importance numérique des consultations, on relève une grande proportion de consultations pour des cas où des règles non prescrites n'avaient pas été identifiées. De même auprès des conducteurs, la répartition des consultations en fonction des règles non prescrites respecte les proportions des données (peu de consultation et de nombreuses règles non prescrites).

Par conséquent, il reste peu de cas où les consultations pourraient avoir un effet en terme de correction des représentations de la tâche. C'est ainsi qu'est testée, sur peu de données, l'utilité des consignes. Deux niveaux de cette correction sont examinés : le niveau représentatif et le niveau des actions effectuées lors des séances sur simulateurs. Les résultats montrent que les agents appliquent les consignes et non leurs règles non prescrites, contrairement aux agents qui ne consultent pas les consignes, et qui eux, appliquent majoritairement leurs règles non prescrites. Les consignes auraient par conséquent un impact au niveau des représentations de la tâche, impact dont les agents ne se montrent qu'exceptionnellement conscients.

# Conclusion

Trois parties composent la conclusion de cette recherche : une discussion générale des résultats, un exposé de quelques retombées de notre travail pour les situations de travail étudiées et une réflexion sur le positionnement de la thèse dans le champ de l'ergonomie.

## 1. Discussion générale

Pour évoquer quelques apports, limites et perspectives de cette thèse, trois parties successives traitent des représentations de la tâche, de la sous-utilisation des consignes et des effets des consignes.

### 1.1. Les représentations de la tâche

#### 1.1.1. La connaissance du prescrit

— La première question de la problématique porte sur les *connaissances du prescrit* dont disposent les agents. Pour la situation de travail de conduite de train, il apparaît nettement que les agents connaissent tous un ensemble important de règles prescrites et qu'ils pensent la plupart du temps bien connaître le règlement. Les aiguilleurs auraient tendance à moins se fier à leurs connaissances du prescrit que les conducteurs et à privilégier le recours aux consignes. Il faut préciser qu'aucun agent n'a remis en cause le principe du prescrit, ce qui peut s'expliquer par les systèmes de contrôles des actions des agents qui existent dans les situations de travail étudiées dans cette recherche.

Avec un degré de généralisation bien supérieur à ces situations, différents types de connaissances du prescrit sont mis en évidence ; ils constituent une grille d'analyse des relations de l'agent au prescrit. Cette grille couple connaissance du prescrit et conscience de connaître le prescrit :

- l'agent connaît le prescrit et dit le connaître (cas des relevés de règles prescrites énoncées comme prescrites),
- l'agent connaît le prescrit et dit qu'il ne le connaît pas (cas de relevés d'autoprescriptions par méconnaissance, correspondant en fait à des règles prescrites),
- l'agent ne connaît pas le prescrit et dit le connaître (cas des relevés de règles non prescrites énoncées comme prescrites),
- l'agent ne connaît pas le prescrit et dit qu'il ne le connaît pas (pas de cas identifiés dans notre recueil : absence de règle comprise et relevé d'autoprescription par méconnaissance).

Cette typologie permet de repérer des types de situations d'incompréhensions des agents, de proposer une analyse des “processus d’incompréhensions”, analyse dont de Montmollin (1992, p. 138) a souligné l'intérêt. Elle montre que les incompréhensions des agents ne se réduisent pas aux "règles non prescrites énoncées comme prescrites" mais incluent également le deuxième cas présenté ci-dessus. Elle affine les cadres d'analyse des écarts au prescrit, en

proposant à l'analyste du travail de tenir compte non seulement des connaissances du prescrit et du sentiment de connaître le prescrit, mais également du rapport entre les deux.

— En ce qui concerne *les types d'écarts*, les résultats n'illustrent pas la totalité des types définis au chapitre 2. Les règles non prescrites énoncées comme prescrites ont été de type "action modulée", "condition modulée" et "règle surajoutée". On ne relève pas d'action opposée, ni de condition opposée. Ce résultat ne va pas dans le sens de résultats précédemment exposés (Veyrac *et al.*, 1997). En effet, lors d'un précédent recueil, nous avions relevé des oppositions (nommées alors "contradictions"), à propos d'une tâche[17] qui était très fréquemment rencontrée par la plupart des agents, mais souvent jugée par eux comme peu importante et sans incidence (Veyrac, 1994).

Pour expliquer les différences de résultats, on pourrait avancer que le facteur "fréquence de rencontre de la situation" intervient dans l'apparition de tels écarts. Ce serait pour des situations fréquentes que des oppositions, *i.e.* des écarts importants, apparaîtraient. Cette apparition est pourtant inattendue, selon les considérations suivantes. Dans le contexte de la SNCF, il apparaît que le règlement est, pour ce qui concerne les conducteurs et les aiguilleurs, assez réaliste, applicable et appliqué. Il devrait ainsi être d'autant plus rare de relever des écarts entre règle prescrite et règle comprise que les situations sont souvent rencontrées. En effet, plus les situations sont fréquentes, plus les prescripteurs ont des informations en retour sur l'application des règlements et plus le règlement peut être adapté aux activités. Les résultats combinés des deux recherches tendent à montrer le contraire pour ce qui concerne les écarts "opposition".

Une interprétation relative à deux limites méthodologiques pourrait expliquer ces résultats. Premièrement, la fréquence de rencontre de la situation n'est pas un indicateur assez fin au regard de l'analyse règle par règle. En effet, pour une situation d'incident donnée, la fréquence globale de cette situation peut différer de la fréquence de chacune des règles prescrites. En ce qui concerne notre recueil, la fréquence d'application des règles qui auraient pu faire l'objet d'opposition (e.g., ouvrir ou fermer un commutateur de fermeture) est suffisamment élevée pour être très bien connue des agents et ne pas faire l'objet d'écarts. Deuxièmement, il apparaît nécessaire de tenir compte de la perception par les agents de facteurs qui concernent à la fois les enjeux sécuritaires des règles, leurs coûts de mémorisation et d'application, etc. Dans la présente recherche, des aspects techniques relevant de ces aspects sécuritaires et de coût ont été précisés. Cependant, ils ont parfois été abordés de manière "positiviste", de manière externe aux agents, sans tenir compte de leurs perceptions, notamment pour "l'analyse selon les incidences sur la sécurité". En tenant compte de ces deux remarques, on peut poser des hypothèses plus fines. Par exemple, c'est pour des règles peu fréquentes et jugées par les agents peu importantes du point de vue des incidences sécuritaires, qu'apparaîtront d'éventuelles règles à action opposée ; des règles fréquentes et jugées risquées ne feront pas l'objet de ce type d'écart.

[17] Cette tâche est nommée "réduction" (Veyrac *et al.*, 1997) ou "réducteurs" (Veyrac, 1994).

— Un ensemble de questions ont concerné les *facteurs de variabilité* des représentations de la tâche. Un résultat commun aux deux échantillons concerne le nombre de règles prescrites du scénario : les agents énoncent d'autant mieux les règles prescrites qu'elles sont peu nombreuses. Ce résultat peut paraître trivial : moins il y a d'éléments à mémoriser, meilleure est la mémorisation. Il faut pourtant souligner que les pourcentages élevés d'énonciation de règles prescrites ne correspondent pas à un sentiment de certitude élevé de la part des agents. S'il apparaît que les agents maîtrisent mieux les situations d'incidents où peu de règles sont à énoncer, ils ne paraissent cependant pas clairvoyants par rapport à cette maîtrise.

En ce qui concerne les facteurs d'ancienneté ou d'expérience de la tâche, aucun effet important n'est identifiable selon nos indicateurs. Les résultats montrent qu'on ne peut attribuer le nombre de règles énoncées comme prescrites ni à l'expérience de la situation d'incident, ni à la durée qui sépare l'apprentissage de la tâche et le recueil de données (extinction de la trace). Ces résultats vont à l'encontre des nombreux travaux qui insistent sur le rôle de l'expérience.

Plusieurs arguments explicatifs peuvent être avancés. On peut attribuer ce fait à la relative non expérience des agents à propos des tâches étudiées. En outre, l'indicateur du niveau d'expérience retenu tient compte des expériences de la situation incidentelle donnée, sans prendre en compte d'autres expériences de situations analogues qui ont pu être un support à des transferts analogiques de procédures. Un agent qui est novice et/ou qui n'a jamais eu à traiter une situation incidentelle donnée pourrait avoir une grande expérience d'autres situations analogues, expériences qui auraient un impact sur ses représentations. Il serait important, mais opérationnellement difficile, de tenir compte d'un ensemble d'expériences et non seulement des cas particuliers relatifs aux situations étudiées. De manière moins ambitieuse, on peut envisager de mettre en perspective les différentes données sur un même agent concernant ses rencontres d'incidents. On peut penser que ses expériences variées et fréquentes ont eu des effets globaux sur les représentations de la tâche. A propos de la tâche de consultations de consignes, on a déjà relevé que l'ancienneté jouait un rôle sur les pratiques de consultation de consignes nationales des aiguilleurs. Il est probable que les représentations erronées sur les règles métaprescrites sont issues d'anciens règlements, d'anciennes pratiques de formation et que par conséquent des types, des styles de représentations de la tâche, peuvent être relevés en fonction de l'ancienneté. Il serait peut-être possible de montrer des effets de l'expérience par des analyses complémentaires, sur des données numériquement plus importantes.

On relève des résultats différentiels entre ancienneté dans l'entreprise et expérience. Ils laissent penser qu'il faudrait dissocier, dans des études sur les représentations du prescrit, expérience de la situation en terme de fréquence de rencontre et ancienneté.

— Les traitements des résultats de cette recherche ont privilégié une approche par règle, et non par agent. Notre objectif était d'identifier précisément le rôle des consignes pour une règle prescrite donnée. De ce fait, une analyse de la variabilité interindividuelle est restée secondaire. Cependant, quelques résultats permettent d'envisager des prolongements dans ce sens. En effet, nous avons noté (a) que certains agents étaient plus enclins à s'estimer peu sûrs d'eux, (b) que

certains jugeaient, plus que d'autres, les situations incidentelles difficiles, (c) que certains s'autoprescrivaient plus de règles que d'autres.

D'autres perspectives d'analyses complémentaires pour décrire des représentations de la tâche peuvent être envisagées, étant donné la richesse des entretiens pré-simulation. La construction des indicateurs de la représentation de la tâche a répondu à des objectifs précis. 1) Les règles énoncées ont été identifiées, relevées, à partir des conditions définies par les consignes. La structure propre de la représentation de la tâche, l'organisation, l'agencement des conditions des règles énoncées n'ont pas été examinés. A partir des données recueillies, des analyses plus complètes de "l'espace-problème" de chaque agent, de diverses organisations des règles entre elles pourra être menée. 2) Seules les règles correspondant précisément aux situations simulées ont été analysées. Or, de nombreuses règles énoncées dépassent le cadre restreint de ces situations. Elles constituent des supports pour des analyses complémentaires des composantes des représentations de la tâche. Ces règles peuvent concerner des règles très fréquentes qui sont implicites dans les consignes. Par exemple, “si il y a une discordance d'aiguille, appeler le service technique pour réparer, faire passer les trains sur une autre voie, noter le dérangement sur le carnet de dérangement”. Ces implicites des consignes font pourtant partie intégrante des règles comprises et composent ainsi les représentations de la tâche. A partir de nos données, elles pourraient être analysés pour compléter les caractérisations des représentations de la tâche. 3) L'analyse des règles comprises s'est centrée sur les actions et les conditions de ces actions. De fait, elle n'a pas tenue compte des explications, des justifications, des arguments, des garanties que les agents attribuaient à ces règles. Il s'agit pourtant là également de composantes des représentations de la tâche. Pour les tâches courantes, les justifications des actions sont des éléments qui peuvent s'avérer difficiles à faire verbaliser (e.g., Garrigou, Carballeda, & Daniellou, 1994), mais pour les tâches rares que nous avons abordées, des justifications spontannées des actions des règles ont été données par les agents au cours de l'entretien pré-simulation. Leur analyse pourrait donner des informations supplémentaires importantes pour mieux approcher les représentations du prescrit. Elle permettrait de pouvoir parler en terme de règles comprises plus ou moins "intégrées" par les agents. De plus, étant donné le rôle de la compréhension du bien-fondé des règles dans l'appropriation, on pourrait mieux comprendre les mécanismes de transition, éventuelle, entre règles comprises et autoprescriptions.

### 1.1.2. Les autoprescriptions et le processus appropriatif

— Seule une règle autoprescrite a été énoncée par plusieurs agents (trois). Il s'agit d'une règle autoprescrite de type métaprescrit (les aiguilleurs disent que, dans une situation donnée, et contrairement à ce qu'ils pensent qui est prescrit, ils ne consulteraient pas les consignes). Le fait que plusieurs agents l'énoncent tend à montrer qu'il s'agit d'une transgression admise. On a vu par la suite que les agents appliquaient souvent cette autoprescription en n'utilisant pas les

consignes. En ce qui concerne les autres règles (sept autres), le fait que chacune d'elles ne soit énoncée que par un agent montre, au contraire, que la transgression n'est pas collectivement admise. On peut penser, en effet, que si des règles prescrites avaient été collectivement admises comme "transgressables", des règles autoprescrites auraient été librement exprimées par plusieurs agents, comme ce fut le cas pour la règle précédemment citée. Nous pensons que les réticences éventuelles des agents à exprimer des autoprescriptions, qu'on ne peut pas exclure, auraient été dépassées dans le cas d'une gestion collective de la transgression. On se retrouve donc probablement dans des cas de gestion individuelle des autoprescriptions. On peut pointer ici l'intérêt d'une prise en compte individuelle de l'appropriation du prescrit pour analyser la nature des règles autoprescrites. Cet intérêt est certainement amplifié par la solitude des agents qui caractérise les situations étudiées. Hormis quelques aiguilleurs qui travaillent dans de grandes gares, la plupart des agents rencontrés ne croisent leurs collègues que lors de relèves de poste.

Des études montrent l'importance, dans le respect du prescrit, de l'influence des pratiques du groupe (e.g., Wogalter, Allison, & McKenna, 1989). Si une personne s'aperçoit qu'une consigne est systématiquement enfreinte par les autres personnes, elle sera incitée à l'enfreindre également. Pour compléter l'analyse des autoprescriptions, nous avons demandé aux agents s'ils pensaient que les consignes étaient respectées par les autres agents (cf. Annexe A, "questions complémentaires"). Cette question a donné lieu à des réticences qui vont dans le sens d'une gestion individuelle des autoprescriptions. Lors de nombreuses réponses, les agents ont affirmé "ne pas vouloir dénoncer leurs collègues", ce qui montre combien la question des infractions est vive. Par une approche plus clinique, on pourrait se demander si cette gestion individuelle est anxiogène, dès lors qu'il s'agit de situation de travail à risque. Dejours (1996, p. 113) indique que “le clinicien est [...] frappé par le sérieux des agents et leur crainte constante de ne pas être à la hauteur de la situation en cas d’incident ou d’accident.” Une autre citation de Dejours (1998, p. 31) illustre les possibilités de compléter l'approche cognitive par une prise en compte des aspects affectifs qui interviendraient dans la gestion du prescrit : “La gestion concrète du décalage entre le prescrit et le réel relève [...] de la mobilisation des ressorts affectifs et cognitifs de l'intelligence”.

En ce qui concerne les justifications que les agents donnent à leurs autoprescriptions[18], les résultats montrent des catégories que nous n'avions pas identifiées à travers la revue de question. Les agents justifient les autoprescriptions par le conflit rapidité / sécurité auquel on pouvait s'attendre, mais également 1) par des prises en compte des caractéristiques de leur fonctionnement cognitif (mémoire, réflexes), donc des aspects métacognitifs, ou 2) par une volonté de se référer au prescrit. A titre de rappel, ce dernier cas concerne un agent qui veut enfreindre l'interdiction de consulter les consignes lorsque le train roule, et ceci afin de mieux avoir accès au prescrit, à travers la lecture des consignes. On pourrait en déduire que les

[18] Pour ne pas surcharger ce texte, nous ne revenons pas ici sur la perception des contradictions du prescrit par les agents, dont on a déjà discuté les résultats, lors du chapitre 6.

autoprescriptions à opposition consciente ne sont pas toujours des cas de volonté, de la part des agents, d'enfreindre le prescrit ... En fait, il faut distinguer le prescrit du métaprescrit et considérer que ce cas illustre une volonté d'enfreindre le métaprescrit pour mieux respecter le prescrit.

En ce qui concerne les deux types de règles autoprescrites (par opposition consciente et par méconnaissance), les règles autoprescrites relevées dans notre recherche sont essentiellement des règles par opposition consciente. La quasi-absence de règles par méconnaissance conforte les données qui montrent que les agents sont sûrs de connaître le prescrit. On peut remarquer que pour avoir le sentiment d'enfreindre le prescrit, les agents doivent avoir le sentiment de connaître le prescrit. Dans des situations de travail où le prescrit est peu important, les agents sont moins enclins à produire de règles autoprescrites par opposition consciente puisqu'ils ne connaissent pas le prescrit. Il s'appuient sur des règles autoprescrites par méconnaissance sans mémoriser de règles prescrites. Les cas observés dans cette recherche sont différents puisque ils comportent des règles comprises et des règles autoprescrites par opposition consciente. Notons que ces dernières nécessitent une mémorisation "double" pour une condition donnée : une règle autoprescrite et la règle comprise qui y est associée. La conscience de la volonté d'enfreindre nécessité une représentation plus "complète" de la tâche (i.e., règle comprise et règle autoprescrite).

— Le recueil de règles autoprescrites laissent entrevoir des analyses complémentaires aux analyses présentées dans cette recherche.

Les règles autoprescrites que nous avons relevées sont particulières aux scénarios étudiés. Le choix de ce critère a exclu de l'analyse des règles autoprescrites que l'on pourrait qualifier de "générales". Par exemple, l'autoprescription suivante, a été énoncée : “dans le doute, je m'arrêterai(s) de toutes façons ; dans le doute on prend toujours le plus restrictif ; au moment venu, dans une situation, [quand] on sait pas, on s'arrête”. Elle peut être qualifiée de stratégie dans le sens où il s'agit d'un “ensemble de principes directeurs ou de règles susceptibles de diriger l’élaboration ou l’exécution d’une procédure[19]” (George, 1983, p. 142). Il s'agit d'une stratégie qui permet de gérer les lacunes de connaissances du prescrit. On peut imaginer qu'un ensemble de stratégies de ce même type (e.g., "moi, je ne cherche pas à comprendre, j'applique", "ma règle, c'est de toujours réfléchir avant d'agir") interviennent dans l'appropriation du prescrit.

Les consignes étudiées décrivent des tâches rares, dont les agents n'ont guère d'expérience. Pour des types de consignes concernant des tâches courantes, les processus d'appropriation se posent certainement de manière différente. On peut par exemple relever le sentiment de perte d'indépendance. Biencourt (1996), à propos des conducteurs de camions, relève que la volonté

[19] Procédure est à comprendre dans le sens de : “suite organisée des actions permettant d’atteindre le but poursuivi” (George, 1988, p. 110).

d'indépendance, souvent déterminante dans le choix de la profession, est remise en cause par les consignes écrites dans le cadre de normes qualité. Les conducteurs ont “parfois le sentiment de n'être plus le «seul maître à bord de leur camion»” (p. 217). On peut poser l'hypothèse que la volonté d'indépendance est un facteur d'autoprescription et qu'elle se développe lorsque les prescriptions de tâches courantes augmentent. On peut se demander si les mécanismes de l'appropriation, que nous avons approchés par notre recherche, sont liés à une volonté d'indépendance due à trop de prescriptions. Les résultats sur les justifications des autoprescriptions en va pas dans ce sens puisque les agents attribuent leurs autoprescriptions à d'autres facteurs.

Les consignes en situations rares comportent une différence supplémentaire avec les consignes pour situation courante, qui peut aider à mieux distinguer différents processus d'appropriation. Les procédures qualité, c'est-à-dire des consignes qui concernent majoritairement des tâches courantes, sont, selon l'expression de Segrestin (1996), des “savoir-faire organisationnels” construits à partir des savoir-faire des agents. Pour cet auteur, la logique des “dispositifs de normalisation de la qualité” “est de transformer les savoir-faire professionnels en véritables *savoir-faire organisationnels*, le principe de la formalisation des procédures ayant pour résultat presque explicité d'imputer à des entreprises (ou à des réseaux d'entreprise) des «règles de l'art» jusqu'alors identifiées à des personnes ou à des communautés de métier.” (p. 297). En évoquant la direction d'ajustement de l'approche pragmatique, on peut dire que les procédures pour tâches courantes tendent à rendre les mots conformes au monde. Dans ce cas, et à la différence des consignes pour tâche rare, avant d'être prescriptions, les procédures peuvent avoir fait l'objet d'une appropriation par l'agent. L'appropriation et les problèmes qui y sont liés seraient par conséquent d'une autre nature que ceux abordés par notre recherche. Les recherches sur processus appropriatif des règles prescrites pour des situations courantes peuvent aider à mettre en évidence les spécificités et les problèmes liés aux situations rares à risques.

### 1.1.3. Les liens entre règles énoncées comme prescrites et autoprescription

Le fait que les agents pensent connaître le prescrit, le connaissent relativement bien et s'autoprescrivent peu de règle, forme un résultat cohérent. Ce résultat montre que les agents rencontrés sont attachés au prescrit. On peut l'expliquer par le fait qu'il s'agit de situations à risques et que les actions des opérateurs sont contrôlées.

Rappelons que les règles comprises ne sont pas toujours les règles prescrites. Cette dernière donnée est parfois associée à des autoprescriptions, ce qui produit des situations où les agents pensent enfreindre le prescrit alors que leur règle autoprescrite correspond à la règle prescrite. Le rôle de repère du prescrit auquel nombreux auteurs font référence est ainsi abordé. Les agents n'ont pas toujours la volonté de s'écarter du prescrit lorsqu'ils s'en écartent, et quand il veulent s'en écarter, il ne s'en écartent pas nécessairement. L'existence de telles situations est intéressante à repérer car elle complète les analyses du travail qui restent parfois à des descriptions en terme de tâche prescrite et d'activité observée, sans prendre en compte le point de vue de l'agent. Ce point de vue est ici primordial car il modifie le "contexte cognitif", l'état d'esprit, dans lequel l'agent se trouve lors d'une situation à risque. Il serait intéressant de savoir

comment l'impression d'enfreindre le prescrit, dans des situations à risques, peut déterminer non seulement la conscience qu'a l'agent de son activité, mais également la conscience de la situation.

### 1.2. Les sous-utilisation des consignes

Nos données complètent les travaux qui indiquent une sous-utilisation des consignes dans le sens où elles montrent que des non-consultations se produisent alors que les trois conditions suivantes sont remplies. Premièrement, les agents veulent respecter le prescrit ; deuxièmement, ils ont besoin de corriger leurs représentations initiales de la tâche (règles comprises non conformes avec le prescrit) ; troisièmement, les consignes constituent des aides pour exécuter les tâches prescrites (cette troisième condition est commentée plus bas dans ce texte).

Le fait d'être peu souvent confrontés aux incidents ne permettraient pas aux agents de développer des stratégies efficaces d'utilisation des consignes ni de réajuster suffisamment tôt leur jugement de savoir. Les raisons de ces sous-utilisations sont majoritairement attribués par les agents à des aspects métacognitifs. Il sera intéressant de mener des recherches complémentaires pour approfondir la question des liens entre sentiment de savoir et consultation de consignes. Plutôt que de recueillir uniquement les sentiments de connaître le prescrit, on pourra étendre l'analyse des aspects métacognitifs à une prise en compte des sentiments de pouvoir réussir la tâche sans aide informationnelle.

Pour poursuivre les recherches sur la sous-utilisation des consignes, il est nécessaire de faire une remarque sur un aspect d'aide des consignes que l'opérationnalisation a pu amoindrir. On peut remarquer que les entretiens pré-simulation ont réactivé les règles comprises avant même les simulations. Cette réactivation provoquée a probablement diminué les besoins de consulter les consignes pour réactiver les représentations de la tâche. Une possibilité opérationnelle pour que le recueil pré-observation n'influe pas sur l'activité de consultation est de ne pas avoir recours à ce recueil préliminaire auprès de tous les agents. Deux groupes d'agents serait alors constitués : un groupe d'agents qui passerait les entretiens pré-simulation et un groupe d'agents qui seraient observés sur simulateur. Ce choix a l'inconvénient de ne pas pouvoir tenir compte des caractéristiques individuelles des représentations de la tâche, dont on a vu qu'il était important de tenir compte, dès lors qu'on s'intéresse à des situations où la dimension collective du travail est faible. Une autre solution consiste à considérer un nombre important de tâches lors des entretiens afin que de ne pas réactiver uniquement les représentations utiles pour répondre aux incidents simulés. Il ne s'agit pas d'empêcher la réactivation, mais en quelque sorte de saturer les possibilités de maintenir activées les représentations, en augmentant le nombre de ces représentations activées. C'est ce que nous avons tenté de faire en demandant aux agents d'explorer, au cours des entretiens pré-simulation, un nombre d'incidents plus important que le nombre d'incidents simulés. Avec des incidents plus simples, il aurait été plus facile d'augmenter encore cette différence (qui n'est que de un pour les aiguilleurs) entre le nombre d'incidents des entretiens pré-simulation et celui des incidents simulés. Enfin, une

troisième option méthodologique peut être envisagée. Il s'agit d'augmenter de manière importante le délais entre les entretiens et les observations. Ainsi les réactivations des représentations de la tâche qui ont lieu lors des entretiens ne favoriseront guère la réactivation lors de la simulation. Si nous n'avons pas retenu cette possibilité, c'est parce qu'elle n'aurait pas permis de contrôler que les agents ne consultent pas les consignes entre l'entretien et la simulation.

### 1.3. Les effets des consignes

Nous avons, dans cette recherche, fait le choix d'analyser uniquement certains effets. Il s'agit des conséquences que peuvent produire les consultations de consignes sur les corrections des représentations initiales de la tâche.

Selon ce cadre d'analyse, pour l'échantillon des conducteurs, il apparaît que les consignes n'ont pas d'effets d'aide, étant donné que 1) les consignes ne sont pas consultées avant que l'action soit à exécuter, et/ou 2) les représentations initiales de la tâche ne nécessitent pas d'être corrigées (i.e., il n'y a pas de règles non prescrites énoncées comme prescrites).

S'agissant des aiguilleurs, les données ne montrent que quelques cas où les effets peuvent être mis en évidence. Ces résultats sont repris dans la Figure 54.

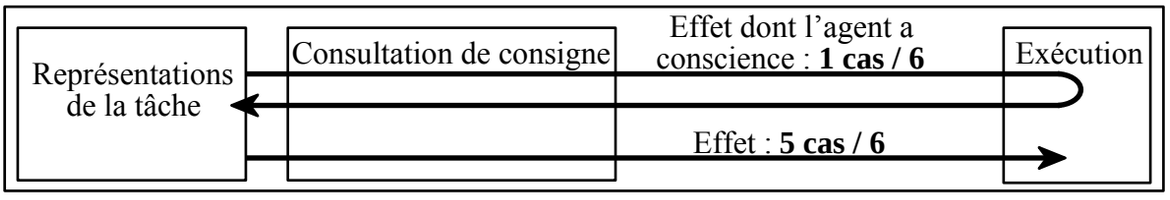



*Figure 54 : Récapitulatif des résultats des aiguilleurs, sur les effets des consignes au plan des corrections des représentations initiales de la tâche et de l'exécution*

Les résultats montrent un effet des consignes au niveau de l'exécution. Les consignes rempliraient ainsi une fonction de correction des représentations initiales de la tâche. Ce résultat est conforté par les effectifs élevés d'application de règles non prescrites énoncées comme prescrites, en l'absence de consultation de consignes. Cette fonction correctrice des représentations de la tâche ne ferait pas l'objet d'une prise de conscience de la part des agents. On peut supposer que le mode de présentation des informations sous forme de logigramme a déterminé la superficialité du traitement de l'information et l'a rendu insuffisant à une prise de conscience des corrections des représentations. Des analyses comparatives de plusieurs modes de présentations sont nécessaires pour tester cette hypothèse.

Pour expliquer l'absence de prise de conscience des corrections des représentations, on peut également évoquer les limites de la conscience de la situation. Les agents pourraient avoir été très concentrés sur la situation incidentelle et ne pas avoir pu prendre conscience du fait qu'ils appliquaient des règles prescrites contraires aux règles qu'ils disaient être prescrites. A ce propos, les verbalisations concomitantes à l'activité et les entretiens post-simulation, qui comportent une phase de récit de la situation rencontrée, pourront être exploités. Ils pourront donner des éléments pour analyser les limites de la conscience de la situation lors de l'utilisation des consignes. Il serait intéressant de mieux comprendre la gestion de l'attention

des agents qui doit se porter à la fois sur l'exécution des instructions et le suivi de la situation dynamique.Par ailleurs, on peut chercher à mieux analyser l'ampleur de la correction des représentations. Pour celà, il serait intéressant de relever à nouveau les représentations de la tâche des agents, longtemps après la simulation. On pourrait ainsi mieux identifier (a) si l'effet des consignes est éphémère, c'est-à-dire s'il porte essentiellement sur la mise en œuvre des consignes, sur la réactualisation momentanée des règles au cours de l'activité (i.e., la tâche actualisé, au sens de Poyet, 1990) ou (b) s'il est non seulement "immédiat" mais durable, s'il perdure en transformant les représentations de la tâche à long terme. Dans le second cas, les consignes joueraient un rôle d'apprentissage implicite de la tâche.

L'analyse des effets d'aide des consultations de consignes présentée dans cette recherche s'attache uniquement à rendre compte des conséquences de la comparaison entre représentations initiales de la tâche et modèle de la situation (modèle issu de la consultation de consigne). Il est évident que les effets des consignes ne se limitent pas à ces aspects. On peut citer le versant construction du modèle de la situation qui est primordial pour les situations où les représentations initiales de la tâche sont pauvres. Par exemple, il est légitime de penser que les aiguilleurs, qui ont pour la plupart énoncé peu de règles, ont pu s'appuyer plus sur l'aide apportée par "construction" du modèle de la situation que par "comparaison" entre ce modèle et les représentations initiales de la tâche. On peut rappeler à ce propos que les taux de consultations de consignes par scénarios sont d'autant plus élevés que peu de règles prescrites ont été énoncées. Les agents consulteraient d'autant plus les consignes qu'ils auraient une représentation de la tâche incomplète. Il est alors important de s'intéresser à l'apport des consignes dans la construction des représentations de la tâche.

Des données complémentaires sur les caractéristiques des consignes, ou tout au moins sur la perception de ces caractéristiques, sont à prendre en compte afin de compléter de telles recherches. En effet, des travaux récents (Commander & Stanwyck, 1997) montrent l'importance de la perception des textes dans "l'illusion de savoir". Ils montrent que l'illusion de savoir (estimer avoir compris un texte alors qu'il n'est pas compris), est plus importante pour les textes courts que pour les textes plus longs. Concernant la sous-utilisation des consignes, l'aspect de perception de la longueur des consignes pourrait constituer un facteur déterminant.

Enfin, outre l'analyse des effets des consignes en terme d'aide, il faut souligner que les consignes comportent des inconvénients liés à la double tâche qu'elle constitue. Une analyse plus fine des verbalisations concomitantes aurait permis de comprendre très précisément la séquentialité des activités cognitives de la consultation. Est-ce que des séquences du type : "je me pose une question, je consulte, j'exécute" sont fréquentes ? Les agents consultent-ils sans véritable raison comme nous avons pu le montrer (voir notamment les verbalisations post-

simulation de la consultation de C3) ? Les consultations s'effectuent-elles de manière plutôt opportuniste ? L'action participe à la construction de la représentation du dispositif et de la tâche, mais quels sont les effets de ces constructions sur l'utilisation des consignes ? Quelles sont les interactions action / consultation ? Quelles sont les modes d'aide à la planification et d'aide à la prise de conscience de la situation ? L'analyse des verbalisations spontanées des conducteurs ou provoquées des aiguilleurs pourra être complétée pour apporter des éléments de réponses à ces questions.

Dans le cas des conducteurs, les verbalisations simultanées à l'action se sont avérées, au cours des pré-recueils, trop distrayantes pour les conducteurs. Dans le cas des aiguilleurs, les scénarios ont parfois nécessité toute la concentration des agents qui n'ont pas pu décrire de manière systématique leurs actions. Afin de ne pas activer des autorégulations qui modifieraient considérablement l'activité, les commentaires sur le déroulement des actions doivent être seulement descriptifs, non explicatifs (Bouffard-Bouchard & Pinard, 1988, p. 424), frontière théorique selon nous délicate à faire respecter par les agents : lorsque les aiguilleurs ont commenté leurs actions, les descriptions (“rapporter simplement ses actes”) se rapprochaient fréquemment des explications (“donner les raisons de ses actes”). Ces aspects méthodologiques ne sont pas triviaux. Au niveau théorique, plusieurs types de relations entre les processus cognitifs “dirigés” par la tâche et les verbalisations peuvent être définies. Ericsson & Simon (1980, p. 219), définissent trois relations entre verbalisations et processus : (a) verbalisations et processus n'ont pas de liens (b) les processus génèrent les verbalisations , (c) les demandes de verbaliser modifient les processus. On peut admettre, d'un point de vue théorique, que des instructions expérimentales qui visent à recueillir exclusivement des verbalisations à propos d'informations auxquelles les agents auraient prêté attention sans cette instruction, ne modifient pas les processus cognitifs. Cependant, en matière de consultation de consignes, l'opérationnalisation demeure difficile. On peut en effet penser que les verbalisations provoquent un auto-contrôle qui lui-même peut intervenir dans la décision de consulter une consigne. Des travaux de recherche sur les activités métacognitives et sur leurs rôles dans l'action pourraient être utiles pour résoudre ces problèmes méthodologiques et observer finement des situations de travail peu modifiées par les modes de recueil de données.

La recherche présentée apporte quelques éléments sur les liens entre représentations de la tâche et exécution. Bien que n'étant pas son objectif premier, elle a mis en évidence la force des liens entre règles non prescrites énoncées comme prescrites et exécution. Des analyses plus complètes ont été précédemment présentées à ce propos. Elles ont mis en évidence les relations entre représentations de la tâche, règles prescrites et exécution (Veyrac *et al*., 1997a, pour les données sur les conducteurs ; Veyrac & Cellier, 1996b, pour les deux échantillons). La comparaison entre règle prescrite et exécution amène à parler en terme d'erreur pour la hiérarchie (Veyrac & Cellier, 1997). De ce point de vue, les erreurs sécuritaires se sont avérées préoccupantes et nombreuses, notamment pour l'échantillon des aiguilleurs (passage de train

avec passage à niveau relevé, annulation de transit sur des transits non en cause pour le dysfonctionnement, délivrance de bulletin pour des signaux maintenus fermés suite à une action de l'aiguilleur...), comme le laissaient prévoir l'analyse des représentations de la tâche.

## 2. Apports pour les situations de travail étudiées

Au niveau de la conception des consignes, la recherche apporte des éléments sur l'activité des agents. L'activité de conception de consignes repose sur une connaissance de l'activité des opérateurs : activité liée à la tâche et activité propre à l'utilisation des consignes (Veyrac *et al*., 1997a). Pour les situations empiriques étudiées, la rédaction des consignes est d'autant plus difficile que les analyses de l'activité sont rares : en cela notre recherche a apporté des éléments sur l'activité qui se sont avérés parfois utiles à l'aménagement des consignes étudiées.

— Le Mémento était en cours de validation lors du recueil de données. Rappelons que ce recueil a été destiné à la fois à la recherche présentée dans cette thèse et à un étude plus appliquée qui a elle même été complétée par d'autres données, des réunions de travail, etc. Cette étude a permis de considérablement modifier le Mémento (modification de la charte graphique), notamment par les analyses de l'activité de consultation des consignes. En ce qui concerne les données analysées dans le cadre de la thèse, elles ont contribuées à seulement quelques modifications directes du Mémento. L'analyse des représentations de la tâche a servi à apporter des corrections de fond aux consignes étudiées dans le cadre des quatre scénarios retenus. Les résultats de cette thèse fournissent des recommandations plus générales, qui n'ont pu être appliquées pour le Mémento, mais qui sont valides pour les nombreuses consignes en cours de rédaction. Par exemple, l'analyse des autoprescriptions laisse penser que les agents ont besoin de bien connaître les justifications des règles prescrites, pour s'en écarter en connaissance de cause. Pour que les consignes aident les agents à prendre conscience des conséquences des autoprescriptions, il eût été utile d'indiquer les garanties, sur les consignes (i.e., les justifications ou les conséquences d'un non-respect des prescriptions). Une justification de certaines règles pourrait permettre aux agents de mieux comprendre les fondements des prescriptions et ainsi d'assister le processus appropriatif. On a vu que la maîtrise des justifications par les agents pouvaient être à l'origine d'un plus grand respect (Hale, 1990). Elle peut également permettre de s'écarter du prescrit ou de choisir de s'y conformer, en bonne connaissance de cause.

— Concernant les consignes destinées aux aiguilleurs, notre recherche s'est située plus en amont de la rédaction des consignes. L'étude a mis en évidence des écarts préoccupants au niveau sécuritaire, entre règles prescrites et exécution. Elle a jugé la fonction de guidage de l'action des consignes très insuffisante et proposé des aménagements de consignes. Ces aménagements visent à rendre les consignes plus explicites et adaptées à l'utilisation, notamment par une diminution du nombre de renvois entre consignes (ce qui simplifie les

métaprescriptions qui posaient problème, comme l'a montré la recherche), une possibilité de pointage par l'agent des actions effectuées, l'explicitation des instructions et des métaconsignes de l'annexe 2 de la consigne locale, la diminution de l'encombrement spatial des consignes locales qui s'est avéré poser des problèmes... Ces aménagements sont actuellement à l'étude de faisabilité rédactionnelle, essentiellement concernant les consignes locales.

## 3. Une thèse en ergonomie

### 3.1. Recherches pour, par, sur l'ergonomie

On peut constater, à travers différentes publications dans le domaine de l'ergonomie, que la recherche en ergonomie se décline en plusieurs formes, que nous désignons, de manière très caricaturale, par recherches "pour", "par" ou "sur" l'ergonomie.

La formule "recherche pour l'ergonomie" sous-entend que l'ergonomie emprunte des connaissances issues d'autres disciplines telle que l'acoustique, l'anthropologie, la bio-mécanique, la chronobiologie, le droit, l'économie, l'épidémiologie, l'ingénierie, la linguistique, la médecine, la psychologie, les sciences de l'information, la sociologie... A ce propos, Curie (1996, p. 24) écrit “Rien n’oblige à considérer que l’ergonomie se limite à utiliser des connaissances scientifiques élaborées en dehors d’elle.” En effet, des recherches "recherches sur l'ergonomie" peuvent être utilisées en ergonomie. Il s'agit de recherches exclusivement centrées sur cette discipline, elles correspondent principalement à la théorisation des pratiques de l'ergonomie, ce que Falzon (1997, p. 645) désigne par “connaissances sur l'action”, et qu'il oppose à “connaissances sur l'homme”. Enfin, la mention "recherches par l'ergonomie" insiste sur le développement d'un corps de connaissances issu de l'ergonomie et utile à d'autres disciplines.

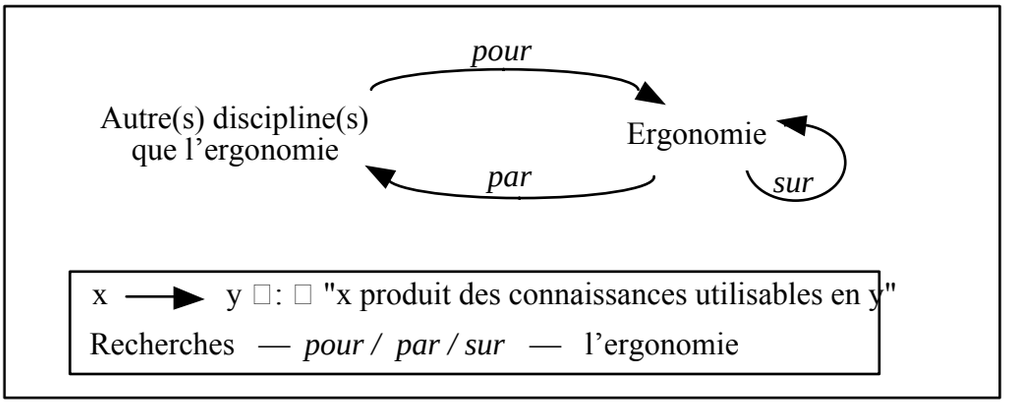



*Figure 55 : Schématisation de la position des recherches en ergonomie en fonction des directions principales des échanges de productions de connaissances entre disciplines*

La mise à plat, théorique, des échanges ne doit pas laisser occulter ni la spécificité de la recherche en ergonomie, qui peut être située à l'intersection des trois échanges schématisés sur la Figure 55, ni les apports des pratiques de l'ergonomie à l'ergonomie et à sa recherche.

La recherche en ergonomie est multiple. Il est probable qu'il n'existe pas de recherches en ergonomie qui puisse s'appuyer sur une seule direction.

### 3.2. Positionnement de cette thèse

Cette thèse est située principalement dans les champs entremêlés de l'ergonomie et de la psychologie. Elle comporte la particularité de chercher à construire des connaissances à partir de deux terrains qui ont respectivement bénéficiés de retombées spécifiques.

L'accès au terrain a eu lieu dans le cadre de deux études qui, par de nombreux traits (négociation d'un contrat, réunions de comités de pilotage, accompagnements de propositions, etc.), ont constitué des interventions ergonomiques.

L'objectif de cette thèse n'a pas été de rendre compte de ces études, pourtant, la production d'éventuelles connaissances n'est pas sans lien avec les actions de transformations des situations de travail. Ces études ont permis non seulement de faire émerger des questions traitées dans cette thèse, mais également de fournir quelques repères pour évaluer le caractère d'aide des consignes (Veyrac, 1998). Elles ont également permis d'orienter des recherches de laboratoire ; l'emploi massif des logigrammes dans les consignes de la SNCF, qui a pu être constaté lors de ces études, pose la question de l'efficacité de ce format pour guider des actions et mémoriser les tâches. Des recherches visant à identifier les rôles des formats des consignes se sont orientés vers la comparaison de formats logigrammes et de formats de consignes plus textuels (Cellier, Veyrac, Bertrand & Sagnès, 1997).

Cette thèse constitue une tentative d'articulation entre deux études de terrain et une recherche. Conduire une recherche à partir de deux situations empiriques peut contribuer à augmenter le niveau de généralisation et la portée des résultats. Mener une étude appliquée et une recherche plus fondamentale permet de construire une problématique ancrée sur des problèmes de terrains. Ceci relevé, il apparaît, au terme de cette thèse, que la difficulté majeure à recueillir et exploiter des données permettant de construire des connaissances ne réside ni dans l'utilisation d'un recueil unique pour atteindre deux objectifs (un objectif de recherche et un objectif d'étude), ni dans l'utilisation de deux recueils pour répondre à des questions de recherche, mais dans la combinaison de ces deux utilisations. Les recueils ont été orientés par les problèmes respectifs de chaque terrain et les points communs pour une exploitation des données pour répondre à des questions de recherche réduits afin de conserver la validité écologique des résultats. Cette thèse illustre en cela une pratique de la recherche en ergonomie.

# Bibliographie


Adam, J.M. (1987). Types de séquences textuelles élémentaires. *Pratiques*, *56*, 54-79.

Adam, J.M. (1998). *La structure compositionnelle des textes : genre, texte, plan de texte, période, séquence.* Communication présentée au Séminaire de Neuropsycholinguistique. Toulouse, France, Avril.

Afflerbach, P. (1990). The influence of prior knowledge on expert reader's main idea construction strategies. *Reading Research Quarterly*, *25,* 31-46.

Allwood, C.M., & Kalen, T. (1997). Evaluating and improving the usability of user manual. *Behavior and Information Technology*, *16*, 1, 43-57.

Amalberti, R. (1996). *La conduite de systèmes à risques.* Paris : Presses Universitaires de France.

Anderson, J.R., & Fincham, J.M. (1994). Acquisition of procedural skills from examples. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *20*, 1322-1340.

André, J. (1989). LATEX ou SGML pouvaient-ils éviter la catastrophe de la gare de Lyon ? *Les Cahiers de Gutemberg*, *1*, 21-25.

Arona, A., & Sperandio, J.C. (1997). L'etude archimède III : Le full filght simulator comme support de formation et de recherche sur le comportement humain dans le pilotage des avions de nouvelle génération. *Actes du XXXII Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*, 439-447.

Artigny, B., Poyet, C., & Drozdz-Verly, C. (1994). Fondements théoriques et méthodologiques. In Institut de Sureté de Fonctionnement, *L'état de l'art dans le domaine de la fiabilité humaine* (pp.19-78). Toulouse : Octarès.

Bainbridge, L. (1987). The ironies of automation, in J. Rasmussen, K. Duncan, & J. Leplat (Eds.) *New technology and human error* (pp. 271-283). Chichester, UK: Wiley.

Barcenilla, J. (1993). *Etude sur la compréhension et le suivi d'instructions lors de l'apprentissage de dispositifs techniques.* Thèse, Université Paris VIII - Saint Denis, Paris.

Battmann, W., & Klumb, P. (1993). Behavioural economics and compliance with safety regulations. *Safety Science*, *16*, 35-46.

Beach, K. (1988). The role of external mnemonic symbols in acquiring an occupation. In M.M. Gruneberg, P.E. Morris, & R.N. Sykes (Eds.) *Pratical aspects of memory: current research and issues, Vol.1: memory in everyday life* (pp. 342-346). Chichester, UK: Wiley.

Benchekroun, M., Veyrac, H., & Sagot, J.C. (1993). *Conception ergonomique du poste de conduite du TGV nouvelle génération.* Sévenans : Institut Polytechnique de Sévenans, Laboratoire d'Ergonomie.

Benoit Leenhardt, V. (1996). *Sécurité et facteur humain dans les systèmes complexes : les limites du prescrit.* Thèse, Université René Descartes, Paris.

Bercher, P. (1996). *Jusqu'où faut-il formaliser une organisation pour garantir sa performance ?* Projet de recherche de DEA, Institut National Polytechnique de Lorraine, Ecole Nationale Supérieure en Génie des Systèmes Industriels.

Bernoux, P. (1981). *Un travail à soi.* Toulouse : Privat.

Berry, D.C., Michas, I.C., Gillie, T., & Forster, M. (1997). What do patients want to know about medicines, and what do doctors want to tell them ?: A comparative study. *Psychology & Health*, *12*, 467-480.

Berthet, M. (1995). "*L'activité de travail*" et "*La tâche comme construction extérieure à l'opérateur*". Cours TPB ergonomie, CNAM, Paris.

Bertrand, L., & Leplat, J. (1989). Rôle du schéma dans un diagnostic de panne sur une motrice métro. *Performances Humaines & Techniques*, *41,* 16-24.

Bibby, P.A., & Payne, S.J. (1993). Internalization and the use specificity of device knowledge. *Human-Computer Interaction*, *8*, 25-56.

Bibby, P.A., & Payne, S.J. (1996). Instruction and practice in learning to use a device. *Cognitive Science*, *20*, 539-578.

Biencourt, O. (1996). Concurrence par la qualité dans le transport routier de marchandises : normes ou réseaux ? *Revue d'Economie Industrielle*, *75*, 211-222.

Bouffard-Bouchard, T., & Pinard, A. (1988). Sentiment d'auto-efficacité et exercice des processus d'autorégulation chez des étudiants de niveau collègial. *International Journal of Psychology*, *23*, 409-431.

Brito, G. de, & Veyrac, H. (1997). Catégorisation des représentations du prescrit et non-respect des procédures. *Actes du XXXII Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*, 115-124.

Brito, G. de, Pinet, J., & Boy G. (1998). *L'utilisation des procédures écrites dans un avion de nouvelle génération : les situations anormales et d'urgence* (Rapport T-98-049). Toulouse : Eurisco Institut Européen de l'Ingénierie et des Sciences Cognitives.

Cadopi, M. (1997). Nature et rôle des consignes dans l'apprentissage et le contrôle des habiletés morphocinétiques. In E. Pascual, J.L. Nespoulous, & J. Virbel (Eds.) *Le texte procédural : langage, action et cognition* (pp. 341-351). Toulouse : PUET-PRESCOT.

Carroll, J.M., Smith-Kerker, P.L., Ford, J.R., & Mazur, S.A. (1986). *The minimal manual* (Research Report, RC 11637 (#52295)). New-York: IBM Thomas J Watson Research Center.

Carroll, J.M., Smith-Kerker, P.L., Ford, J.R., & Mazur-Rimetz, S.A. (1986-1987). The minimal manual. *Human-Computer Interaction, 3*, 123-153.

Casabonne, P., Grandaty, M., Garcia-Debanc, C., & Degeilh, S. (1997). Incidence de variations typodispositionnelles sur la compréhension et le rappel de textes à consignes par les enfants de 8 à 12 ans. In E. Pascual, J.L. Nespoulous, & J. Virbel (Eds.) *Le texte procédural : langage, action et cognition* (pp. 3-47). Toulouse : PUET-PRESCOT.

Cellier, J.M. (1990). L'erreur humaine dans le travail. In J. Leplat & G. de Terssac (Eds.) *Les facteurs humains de la fiabilité* (pp. 193-209). Marseille : Octarès.

Cellier, J.M. (1997). Consignes. In M de Montmollin (Ed.) *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 94-95). Toulouse : Octarès.

Cellier, J.M., & Mariné, C. (1984). Expérience professionnelle et gestion des communications dans une tâche de régulation du trafic. *Psychologie et Education*, *2*, 21-39.

Cellier, J.M., Veyrac, H. Bertrand, A., & Sagnès, S. (1997). Rôle du format de la consigne sur l'exploration visuelle des instructions, leurs mises en œuvre et leur mémorisation. Premiers résultats. In J. Virbel, J.M. Cellier, & J.L. Nespoulous (Eds.) *Cognition, discours procédural et action* (pp. 81-90). Toulouse : PUET-PRESCOT.

Chabaud, C., & Terssac G. de (1987). Du marbre à l'écran : rigidité des prescriptions et régulations de l'allure de travail. *Sociologie du Travail*, *87*, 3, 305-322.

Chaiklin, S. (1984). On the nature of verbal rules and their role in problem solving. *Cognitive Science*, *8*, 131-155.

Chapanis, A. (1965). Words, words, words. *Human Factors*, *7*, 1-17.

Chapanis, A. (1988). "Words, words, words" revisited. *International Reviews of Ergonomics*, *2*, 1-30.

Cherisey, G. de (1996). *L'intervention ergonomique en phase de maquettage et en phase d'exploitation sur un système complexe : le cas de la salle de commande informatique "N4" d'une centrale nucléaire*. Communication présentée à *L'ergonomie : facteur de sécurité et d'innovation ? Sécurité et innovation dans la conception, la conduite et la maintenance de systèmes*, Société des Electriciens et des Electroniciens. Toulouse, Nov.

Christol, J. (1995). Communication à l'association Recherche Scientifique et Amélioration des Conditions de Travail, Ergonomie : tendances et débats, Journée Toulouse Ergonomie, Toulouse.

Clot, Y. (1995). *Le travail sans l'homme ? pour une psychologie des milieux de travail et de vie.* Paris : Editions La Découverte.

Commander, N.E., & Stanwyck, D.J. (1997). Illusion of knowing in adult readers: effects of reading skill and passage length. *Contemporary Educational Psychology*, *22*, 39-52.

Curie, J. (1996). Des conditions de la recherche scientifique en ergonomie In F. Daniellou, *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques*(pp. 19-27). Toulouse : Octarès.

Daniellou, F. (1989). En finir avec la notion d'erreur humaine. *Cahiers de la Mutualité dans l'entreprise "santé, conditions de travail"*, *28-29*, 159-169.

Daniellou, F. (1996). Questions épistémologiques autour de l'ergonomie, F. Daniellou (Ed.) *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques* (pp. 1-17). Toulouse : Octarès.

Degani, A., & Wiener, E.L. (1994). *On the design of flight-deck procedures* (NASA Contractor Report 177642). San Jose, CA: National Aeronautics and Space Administration, Ames Reseach Center.

Dejours, C (1998). *Souffrance en France  La banalisation de l'injustice sociale*. Paris : Seuil.

Dejours, C. (1996). Prescription, trangression et souffrance dans le travail. In J. Girin & M. Grosjean (Eds.) *La transgression des règles au travail* (pp. 107-118). Paris : L'Harmattan.

Dien, Y., Montmayeul, R. Bozec, J., & Lamarre, J.-C. (1991). Conception des consignes de conduite de processus continu pour postes de travail informatisés. *Revue générale d'électricité*, *5*.

Dixon, P. (1987a). The processing of organizational and component step information in written directions. *Journal of Memory and Language*, 26, 24-35.

Dixon, P. (1987b). The structure of mental plans for following directions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *13*, 1, 18-26.

Dixon, P., Faries, J., & Gabrys, G. (1988). The role of explicit action statements in understanding and using written directions. *Journal of Memory and Language*, *27*, 649-667.

Dubey, G. (1996). *"Faire comme si" n'est pas faire Un approche sociologique et comparée des pédagogies de l'accident par simulateur dans l'aéronautique et les transports terrestres* (Rapport final DRAST/CETCOPRA). Paris : Université de Paris I Panthéon-Sorbonne.

Elling, M.G.M. (1987) Safe working following written procedures: Illusion and reality. (en hollandais) *Communicatie in Bedrijf en Beroep*, *2*, 133-143.

Elling, M.G.M. (1988). Clarity, useabiblity and effectiveness of work and safety instructions. (en hollandais) *Tijdschrift voor Taalbeheersing*, *10*, 1, 1-13.

Ericsson, K.A., & Simon, H.A. (1983). Verbal protocol analysis. *Psychological Review*, *87*, 215-251.

Falzon, P. (1987). Langages opératifs et compréhension opérative. *Le Travail Humain*, *50*, 281-286.

Falzon, P. (1994). Les activités méta-fonctionnelles et leur assistance. *Le Travail Humain*, *57*, 1-23.

Falzon, P. (1997) La construction des connaissances en ergonomie : éléments d'épistémologie. *Actes du XXXII Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*, 641-654.

Falzon, P., Sauvagnac, C., Mhamdi, A., & Darses, F. (1997). Transformer le travail : de quelques études d'activités méta-fonctionnelles collectives. *Actes du XXXII Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française,* 573-580.

Freud, S. (1923). *Psychopathologie de la vie quotidienne*, Paris : Payot.

Gagné, R.M. (1966). Human problem solving: internal and external events. In B. Kleinmutz (Ed.) *Problem solving: Research, method and theory*. New York: Wiley.

Ganier, F., Gombert, J.E., & Fayol, M. (1998). *Learning to operate new equipment: the eddects of instructional formats on cognitive load.* Communication à Info Design 1998. Cambridge, Avril.

Garcia-Debanc, C., Grandaty, M., Degeilh, S., & Furet, C. (1997). *Le texte et son traitement.* Communication au séminaire du Laboratoire Jacques Lordat et du DEA de Neuropsychologie, Toulouse, Avril.

Garrigou, A., Carballeda, G., & Daniellou, F. (1994). L'opérateur, la pompe, et la gamme : le rôle du geste dans le professionnalisme et la fiabilité du fonctionnement d'industries à risques. *Actes du XXIX Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française,* 397-402.

Gautreau, M. (1997). *L'ergonome, la prescription et la démarche qualité.* Communication à la Journée Ergonomie Ile-de-France (journée Ergo'IdF) "Ecrire le travail". Paris, CNAM, janvier.

George, C. (1983). *Apprendre par l'action.* Paris : Presses Universitaires de France.

George, C. (1988). Interactions entre les connaissances déclaratives et procédurales. In P. Perruchet (Ed.) *Les automatismes cognitifs* (pp. 103-137). Liège : Mardaga.

Girin, J. & Grosjean, M. (1996). *La transgression des règles au travail*. Paris : L'Harmattan.

Grandaty, M., Degeilh, S., & Garcia-Debanc, C. (1997). Rôle de la mise en forme matérielle dans la constitution du sens des textes à consignes. In J. Virbel, J.M. Cellier, & J.L. Nespoulous (Eds.) *Cognition, discours procédural, action* (pp. 55-74). Toulouse : PUET-PRESCOT.

Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (1991). *Comprendre le travail pour le transformer, la pratique de l'ergonomie.* Montrouge : Editions de l'ANACT.

Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (1997). *Comprendre le travail pour le transformer, La pratique de l'ergonomie.* Montrouge : Editions de l'ANACT.

Guespin, L. (1990). "Langue technique" et "langue de l'utilisateur" problème de terminologie. In D. Boullier & M. Legrand (Eds.). *Les mots pour le faire. Conception des modes d'emploi* (pp. 211-225). Association Descartes : Paris.

Guyot, S., Weill-Fassina, A., Valot, C., & Amalberti, R. (1996). Analyse clinique des incidents dans l'approche ergonomique des grands systèmes, Intervenir par l'ergonomie. *Actes du XXXI Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*, tome 1, 66-73.

Hackman, J. R. (1969). Toward understanding the role of tasks in behavioral research. *Acta Psychologica*, *31*, 97-128.

Hale, A.R. (1990). Safety rules OK ? Possibilities and limitations in behavioural safety strategies. *Journal of Occupational Accidents*, *12*, 3-20.

Hanisch, K.A. (1991). Cognitive representations, control, and understanding of complex systems: a field study focusing on components of users' mental models and expert/novice differences. *Ergonomics*, *34*, 1129-1145.

Helyar, P.S. (1992). Products liability: meeting legal standards for adequate instructions. *Journal of Technical Writing and Communication*, *22*, 125-147.

Herry, N. (1987). Errors in the execution of prescribed instructions, Design of process control work aids. In J. Rasmussen, K. Duncan, & J. Leplat (Eds.) *New technology and human error* (pp. 239-246). Chichester: Wiley.

Heurley, L. (1994). *Traitement de textes procéduraux, Etude de psycholinguistique cognitive des processus de production et de compréhension chez des adultes non experts.* Thèse, Université de Bourgogne, Dijon.

Heurley, L. (1997). Vers une définition du concept de texte procédural : le point de vue de la psycholinguistique. *Cahiers du Français Contemporain*, *4*, 109-133.

Hoc, J.M. (1987). *Psychologie cognitive de la planification.* Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.

Hoc, J.M. (1996). *Supervision et contrôle de processus. La cognition en situation dynamique.* Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.

Hollnagel, E., Hoc, J.M., & Cacciabue, P.C. (1995). Expertise and Technology: "I have a Feeling We Are Not in Kansas Anymore". In J.M. Hoc, P.C. Cacciabue, & E. Hollnagel (Eds.) *Expertise and Technology, Cognition & Human-Computer Cooperation* (pp. 279-286). Hillsdtale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hubault, F. (1996). De quoi l'ergonomie peut-elle faire l'*analyse* ? In F. Daniellou (Ed.) *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques* (pp. 103-140). Toulouse : Octarès.

Hubault, F., Noulin, M., & Rabit, M. (1996). L'analyse du travail en ergonomie. In P. Cazamian, F. Hubault, & M. Noulin (Eds.) *Traité d'ergonomie* (pp. 289-309). Toulouse, Octarès.

Huet, N. (in press) Assessment device of metacognition involved in a working situation. *International Journal of Industrial Ergonomics*.

Jeffroy, F., Charron, S., Tosello, M., Theureau, J., & Vermersch, P. (1997). Une recherche pour fonder la démonstration et l'évaluation de sûreté dans le domaine des facteurs humains : le cas de l'activité de conduite avec procédures informatisées. *Actes du XXXII Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*, 539-548.

Karsenty, L., Bigot, V., & Brito, G. de (1995). *L'utilisation des procédures écrites dans un avion de nouvelle génération* (rapport T-95-023). Toulouse : Eurisco Institut Européen de l'Ingénierie et des Sciences Cognitives.

Kasbi, C. (1991). Procedure application in nuclear power plants. In Y. Queinnec & F. Daniellou (Eds.) *Designing for everyone (Proceedings of the 11th congress of the International Ergonomics Association)* (pp. 878-880). London: Taylor & Francis,.

Kasbi, C. (1994). L'application de procédure accidentelle : cadre de description et d'analyse en contrôle de processus. *Comptes rendus du 12e Congrès triennal de l'Association Internationale d'Ergonomie*, vol. 6, 350-352.

Kerguelen, A. (1997). The Kronos software : a tool for work activity analysis. *Proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, vol. 7, 240-242.

Klumb, P. (1991). *Violations of cyclists*. Manuscrit non publié. Berlin, Technische Universität.

Koriat, A., Ben-Zur, H., & Nussbaum, A. (1990). Encoding information for future action: Memory for to-be-performed task versus memory for to-be-recalled tasks. *Memory & Cognition*, *18*, 568-578.

Kosseim, L. (1996). Génération de structures sémantiques et rhétoriques dans les textes procéduraux. In E. Pascual, J.L. Nespoulous, & J. Virbel (Eds.) *Le texte procédural : langage, action et cognition* (pp. 249-263). Toulouse : PUET-PRESCOT..

Krawsky, G. (1997). Contribution à la reconception de notices de montage de grues : problèmes d'ergonomie et de sécurité. *Actes du XXXII Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*, 407-415.

Labille, B., & Maline, J. (1997). Une articulation ergonomie-management encore à construire. *Actes du XXXII Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*, 717-726.

Lachaud, Y. (1994). *Accidents et responsabilités*. Communication au *Colloque Ergonomie & Sécurité : pratiques, risques, règles*. Paris, Université Paris Sud, Avril.

Lahy, J.M., & Pacaud, S. (1947). Analyse psychologique du travail des mécaniciens et des chauffeurs de locomotive. *Le Travail Humain*, *10*, 1-28.

Le Ny, J.F. (1992). Définition de "erreur", Définition de "tâche", in *Grand dictionnaire de la psychologie.* Paris : Larousse.

Léon, A. (1965). *Formation générale et apprentissage du métier.* Paris : Presses Universitaires de France.

Léontiev, A. (1976). *Le développement du psychisme.* Paris : Editions Sociales.

Leplat, J. (1990a). Relations between task and activity: elements for elaborating a framework for error analysis. *Ergonomics*, *33*, 1389-1402.

Leplat, J. (1990b). Skills and tacit skills: psychological perspective. *Applied Psychology*, *39*, 143-154.

Leplat, J. (1991). Activités collectives et nouvelles technologies. *Revue Internationale de Psychologie Sociale*, *4*, 335-356.

Leplat, J. (1993). *About implementation of safety rules*. Paper presented at the *Bad Homburg Workshop*, May.

Leplat, J. (1997). *Regards sur l'activité en situation de travail Contribution à la psychologie ergonomique*. Paris : Presses Universitaires de France.

Leplat, J., & Cuny, X. (1977). *Introduction à la psychologie du travail*. Paris : Presses Universitaires de France (2° édition, 1984).

Leplat, J., & Hoc, J.-M. (1983). Tâche et activité dans l'analyse psychologique des situations. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, *3*, 49-63.

Leplat, J., & Pailhous, J. (1973). L'activité intellectuelle dans le travail sur instrument. *Bulletin de Psychologie*, *26*, 673-680.

Leplat, J., & Pailhous, J. (1978). La description de la tâche : statut et rôle dans la résolution de problèmes. *Bulletin de Psychologie*, *31*, 149-156.

Luc, F., Marescaux, P.J., & Karnas, G. (1989). Mode d'apprentissage implicite et explicite dans une tâche de contrôle dynamique : influence des traits de surface du système et d'une information donnée dans la consigne. *L'Année Psychologique*, *89*, 489-512.

Macmillan, N.A., & Creelman, C.D. (1991). *Detection theory : a users's guide*. Cambridge : Cambridge University Press.

Maggi, B. (1996). La régulation du processus d'action de travail. In P. Cazamian, F. Hubault, & M. Noulin (Eds.) *Traité d'ergonomie* (pp. 637-662). Toulouse : Octarès.

Maggi, B. (1997). *La pensée organisationnelle*. Communication au séminaire de DEA de sociologie, Université Toulouse Le Mirail, Décembre 1996 - Janvier 1997.

Mazeau, M. (1997). *Procédures : recommandations minimales de réalisation et d'utilisation.* Toulouse : Octarès.

McNamara, D.S., Kintsch, E., Butler Songer, N., & Kintsch, W. (1996). Are good texts always better ? Interactions of text coherence, background knowledge, and level of understanding in learning from text. *Cognition and Instruction*, *14*, 1-43.

McNamara, D.S., Kintsch, W. (1996). Learning from texts : effects of prior knowledge and text coherence. *Discourse Processes*, *22*, 247-288.

Mills, C.B., Dielh, V.A., Birkmire, D.P., & Mou, L.C. (1995). Reading procedural texts: effects of purpose for reading and predictions of reading comprehension models. *Discourse Processes*, 20, 79-107.

Minondo, B. (1997). *Le contrôle de la compréhension en situation de dialogues fonctionnels à distance : le cas du standardiste-permanencier du S.A.M.U.* Thèse, Université Toulouse le Mirail, Toulouse.

Montmollin, M. de (1984). *L'intelligence de la tâche, Elements d'ergonomie cognitive.* Berne : Peter Lang.

Montmollin, M. de (1992). Comprendre la compréhension des opérateurs : Quels modèles pour quelles activités ? In M de Montmollin *Sur le travail, Choix de textes (1967-1992)*. (pp.135-148). Toulouse : Octarès.

Montmollin, M. de (1995). *Vocabulaire de l'ergonomie*. Toulouse : Octarès.

Montmollin, M. de (1997). *Vocabulaire de l'ergonomie*. Toulouse : Octarès.

Moore, P.J. (1993). Metacognitive processing of diagrams, maps and graphs. *Learning and Instruction*, *3*, 215-226.

Neboit, M. (1996a). *Quelques paradoxes de l'automatisation*. Communication présentée à *L'ergonomie : facteur de sécurité et d'innovation ? Sécurité et innovation dans la conception, la conduite et la maintenance de systèmes*, Société des Electriciens et des Electroniciens. Toulouse, Nov.

Neboit, M. (1996b). L'erreur humaine et prévention : le point de vue de l'ergonome. In B. Cambon de Lavalette & M. Neboit (Eds.) *L'erreur humaine : question de points de vue ?* (pp. 23-35). Toulouse : Octarès.

Newcastle, H. (1974). Children's problem with written directions. *Reading Teacher*, *28*, 292-294.

Nicolet, J. L. (1994). Sureté d'exploitation et culture de sureté. In Institut de Sureté de Fonctionnement, *L'état de l'art dans le domaine de la fiabilité humaine* (pp. 437-446). Toulouse : Octarès.

Norman, D.A. (1981). Categorization of Action Slips. *Psychological Review*. *88*, 1-15.

Norman, D.A. (1983). Some observations on mental models. In D. Gentner & A. L. Stevens (Eds.) *Mental models* (pp. 7-14). Hillsdtale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Noulin, M. (1992). *Ergonomie.* Paris : Techniplus.

Ombredane, A. (1955). Introduction. In A. Ombredane & J.M. Faverge, *L'analyse du travail.* Paris : Presses Universitaires de France (pp. 1-18). In J. Leplat (coord.) (1992). *L'analyse du travail en psychologie ergonomique, Recueil de textes*, Tome 1 (pp. 9-22). Toulouse : Octarès.

Pascual, E., Nespoulous, J. L., & Virbel, J. (1997). *Le texte procédural : langage, action et cognition*. Toulouse : PUET, PRESCOT.

Pascual, E. (1996). *La RST au service de l'architecturation. Le cas d'un texte à consignes.* Commnication au séminaire de l'Atelier Texte & communication, Mai.

Patrick, J. (1992). *Training research and practice.* London: Academic Press.

Pepinsky, H.B., & Pepinsky, P.N. (1961). Organization, management strategy, and productivity. In L. Petrullo & B.M. Bass (Eds.) *Leadership and interpersonal behavior.* New York: Holt.

Piaget, J. (1992). *Le jugement moral chez l'enfant*. Paris : Presses Universitaires de France, 7° édition (première édition en 1932, Paris : F. Alcan).

Poirot-Delpech, S.L. (1996). Règles prescrites et règles auto-instituées dans le contrôle du trafic aérien. In J. Girin & M. Grosjean (Eds.) *La transgression des règles au travail* (pp. 39-50). Paris : L'Harmattan.

Poyet, C. (1990). L'homme, agent de fiabilité dans les systèmes automatisés. In J. Leplat & G. de Terssac (Eds.) *Les facteurs humains de la fiabilité* (pp. 223-240). Marseille : Octarès.

Pujalte, A, & Cézard, M. (1996). Les nouvelles technologies dans les entreprises : quel impact sur les conditions de travail ? Quelques données d'enquêtes. In J.C. Spérandio (Ed.) *L'ergonomie face aux changements technologiques et organisationnels du travail humain* (pp. 91-103). Toulouse : Octarès.

Reason, J. (1987). Cognitive aids in process environments: protheses or tools ? *International Journal of Man-Machine Studies*, *27*, 436-470.

Reason, J. (1993). *L'erreur humaine* (J.M. Hoc, Trad.). Paris : Presses Universitaires de France (Edition originale, 1990).

Reason, J., Manstead, A., Stradling, S., Baxter, J., & Campbell, K. (1990). Errors and violations on the roads: a real distinction? *Ergonomics*, *33*, 1315-1332.

Rettig, M. (1991). Nobody reads documentation. *Coomunications of the ACM*, *7*, 19-24,.

Reynaud, J.D. (1995). *Le conflit, la négociation et la règle.* Toulouse : Octarès.

Richard, J.-F. (1983). *Logique du fonctionnement et logique de l'utilisation* (Rapport de recherche N° 202). Le Chesnay : Institut National de Recherche en Informatique et Automatique.

Richard, J.F. (1982). Planification et organisation des actions dans la résolution du problème de la tour de Hanoi par des enfants de 7 ans. *L'Année Psychologique*, 82, 307-336.

Richard, J.F. (1990). *Les activités mentales, Compendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris : Armand Collin.

Richard, J.F. (1994). Compréhension de textes de consignes. In R. Ghiglione & J.-F. Richard (Eds.) *Cours de psychologie III, champs et théories* (pp. 23-33). Paris : Dunod.

Richard, J.F. Barcenilla, J., Brie, B., Charmet, E., Clément, E., & Reynard, P. (1993). Le traitement des documents administratifs par les populations de bas niveau de formation. *Le Travail Humain*, *56*, 345-367.

Richaudeau, F. (1976). *La lisibilité*. Paris : Retz.

Roberty, M.L., Benchekroun, M., Veyrac, H. & Sagot, J.C. (1993). *Conception ergonomique du poste de conduite du TGV nouvelle génération, 5ème phase d'étude : conception de la future Interface Homme-Machine.* Sévenans : Institut Polytechnique de Sévenans, Laboratoire d'Ergonomie.

Roller, C. (1990). The interaction betewen knowledge and structure variables in the processing of expository prose. *Reading Research Quarterly*, *25*, 79-89.

Samurçay, R. (1995). Conceptual models for training. In J.M. Hoc, P.C. Cacciabue, & E. Hollnagel (Eds.) *Expertise and Technology, Cognition & Human-Computer Cooperation* (pp. 107-124). Hillsdtale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Savoyant, A. (1979). Elements d'un cadre d'analyse de l'activité : quelques conceptions essentielles de la psychologie soviétique. *Cahiers de Psychologie*, *22*, 17-28.

Searle, J.R. (1982). *Sens et expression, étude de théorie des actes de langage*. Paris : Editions de Minuit.

Sébillotte, S. (1991). Décrire des tâches selon les objectifs des opérateurs. De l'interview à la formalisation. *Le Travail Humain*, *54*, 193-223.

Segrestin, D. (1996). La normalisation de la qualité et l'évolution de la relation de production. *Revue d'Economie Industrielle*, *75*, 291-307.

Siegel, S, & Castellan, N.J. (1988). *Non parametric systems for the behavioral sciences*. Second Edition. New York : McGraw-Hill International Editions.

Silver, N.C., Leonard, D.C., Ponsi, K.C., & Wogalter, M.S. (1991). Warnings and purchase intentions for pest-control products. *Forensic Reports*, *4*, 17-33.

Smith, A.F., & Prentice, D.A. (1993). Exploratory data analysis. In G. Keren & C. Lewis (Eds.) *A handbook for data analysis in the behavioral sciences: statistical issues* (pp. 349-390). Hillsdtale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Smith, E.E., Spoehr, K.T. (1985). *Basic processes and individual differences in understanding and using instructions (Raport* No. 3029). Cambrige, MA: Bolt Beranek and Newman Inc.

Stammers, R.B., Carey, M.S, & Astley, J. A. (1990). Task analysis. In J.R. Wilson & E.N. Corlett (Eds) *Evaluation of human work, a practical ergonomics methodology* (pp. 134-160). London: Taylor & Francis.

Terssac, G. de (1992). *Autonomie dans le travail*. Paris : Presses Universitaires de France.

Terssac, G. de, & Maggi, B. (1996). Le travail et l'approche ergonomique. In F. Daniellou (Ed.) *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques* (pp. 77-102). Toulouse : Octarès.

Terssac, G. de, & Reynaud, J.D. (1992). L'organisation du travail et les régulation sociales. In G. de Terssac & P. Dubois (Eds.) *Les nouvelles rationalisations de la production* (pp. 169-185). Toulouse : Cépaduès Editions.

Valax, M.F., & Cellier, J.M. (1992). Aides à l'organisation du travail dans les ateliers : problèmes du décallage entre prévision et réalisation. In G. de Terssac & P. Dubois (Eds.) *Les nouvelles rationalisations de la production* (pp. 121-137). Toulouse, Cépaduès Editions.

Vanderveken, D. (1988). *Les actes de discours, Essai de la philosophie du langage et de l'esprit sur la signification des énonciations*. Liège : Mardaga.

Vanderveken, D. (1995). *La logique des ates de discours à l'âge des Sciences Cognitives.* Communication présentées aux conférences PRESCOT. Toulouse, Fév.

Vereijken, B., & Whiting, H.T.A. (1990). In defence of discovery learning. *Canadian Journal of Sport Sciences*, *15*, 99-106.

Vermersch, P. (1985). Données d'observation sur l'utilisation d'une consigne écrite : l'atomisation de l'action. *Le Travail Humain*, *48*, 161-172.

Veyrac, H. (1994). *Le prescrit, l'écrit et le compris, Approche des relations entre tâche prescrite, consigne et représentations de la tâche*. Mémoire de DEA, Université de Toulouse le Mirail.

Veyrac, H. (1997). Ecrire le travail pour prescrire ou écrire le travail pour aider ? Communication à la Journée Ergonomie Ile-de-France (journée Ergo'IdF) "Ecrire le travail". Paris, CNAM, janvier.

Veyrac, H. (1998). Repères pour évaluer le caractère d'aide des consignes. *Performances Humaines & Techniques*, *94*, 16-23.

Veyrac, H., & Cellier, J.M. (1995). *Etude sur la documentation à l'usage des opérateurs de sécurité de la SNCF chargés de la conduite des trains*. Toulouse : Université Toulouse le Mirail, Laboratoire Travail et Cognition.

Veyrac, H., & Cellier, J.M. (1996a). *Etude sur la documentation à l'usage des opérateurs de sécurité de la SNCF chargés de la tenue des postes d'aiguillages*. Toulouse : Université Toulouse le Mirail, Laboratoire Travail et Cognition.

Veyrac, H., & Cellier, J.M. (1996b). *Etude sur la documentation à l'usage des opérateurs de sécurité de la SNCF (conduite des trains et postes d'aiguillages)*. Toulouse : Université Toulouse le Mirail, Laboratoire Travail et Cognition.

Veyrac, H., & Cellier, J.M. (1997). The role of instructions in rule-based errors. *Proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, vol. 3, 204-206.

Veyrac, H., & Sagot, J. C. (1993). *Rapport d'étude ergonomique sur quelques systèmes d'aide à la conduite des TGV TVM 300, LZB, ampèremètres, manomètres et voltmètres.* Sévenans : Institut Polytechnique de Sévenans, Laboratoire d'Ergonomie.

Veyrac, H., Bertrand, A., & Cellier, J.M. (1997a). Utilisation de consignes et compatibilité entre modèle de l'opérateur et modèle du prescripteur. In E. Pascual, J.L. Nespoulous, & J. Virbel (Eds.) *Le texte procédural : langage, action et cognition* (pp. 265-284). Toulouse : PUET-PRESCOT.

Veyrac, H., Cellier, J.M., & Bertrand, A. (1997b). Modèle de l'opérateur et modèle du prescripteur. Le cas des consignes de résolution de situations incidentelles pour les conducteurs de trains. *Le Travail Humain*, *60*, 387-407.

Virbel, J. (1989). *L'intention de communiquer et son effet sur les structures de documents*. Communication présentée à *Systèmes cognitifs et interactivité homme-machine*. Toulouse, Oct.

Virbel, J. (1995). Sur certains aspects illocutoires des textes de type consigne. J.-L. Nespoulous & J. Virbel (Eds). *Textes de type consigne, perception, action , cognition* (pp. 13-26). Toulouse : PUET-PRESCOT.

Virbel, J. (1997a). Divers types de différences entre divers types de consignes I.- Forces illocutoires directives. In E. Pascual, J.L. Nespoulous, & J. Virbel (Eds.) *Le texte procédural : langage, action et cognition* (pp. 173-197). Toulouse : PUET-PRESCOT.

Virbel, J. (1997b). Divers types de différences entre divers types de consignes II. In J. Virbel, J.M. Cellier, & J.L. Nespoulous (Eds.) *Cognition, discours procédural, action* (pp. 3-23). Toulouse : PUET-PRESCOT.

Visser, W., & Falzon, P. (1992). Catégorisation et types d'expertise. Une étude empirique dans le domaine de la conception industrielle. *Intellectica*, *15*, 3, 27-53.

Weill-Fassina, A. (1980). Guidage et planification de l'action par les aides au travail. *Bulletin de Psychologie*, *33*, 343-349.

Weill-Fassina, A., Rabardel, P., & Dubois, D. (1993). *Représentations pour l'action*. Toulouse : Octarès.

Weiner, B. (1985). An Attributional Theory of Achievement Motivation and Emotion. *Psychological Review*, *92*, 548-573.

Wibaux, F. (1992). *L'implicite dans la prescription : le cas de la formation au pilotage de l'A320*. Mémoire de DEA, Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris.

Wogalter, M.S. (1994). Factors influencing the effectiveness of warnings. *Proceedings of Public Graphics*, 5.1 - 5.21.

Wogalter, M.S., & Barlow, T. (1990). Injury severity and likelihood in warnings. *Proceedings of the Human Factors Society 34 th annual meeting*, 580-583.

Wogalter, M.S., Allison, S.T., & McKenna, N.A. (1989). Effects of cost and social influence on warning compliance, *Human factors*, *31*, 133-140.

Woods, D.D., Johannesen, L.J., Cook, R.I., & Sarter, N.B. (1994). *Behind human error: cognitive systems, computers, and hindsight.* Columbus: CSERIAC.

Wright P., Creighton P., & Threlfall S.M. (1982). Some factors determining when instructions will be read. *Ergonomics*, *25*, 225-237.

Wright, P. & Wilcox, P. (1978). Following instructions: An exploratory trisection of imperatives. In W. J. Levelt & G. B. Florais d'Arcais (Eds.) *Studies in the perception of language* (pp. 129-153). Chichester: Wiley.

Wright, P. (1981). "The instructions clearly state .. " Can't people read ? *Applied Ergonomics*, *12*, 131-141.

Wulf, G. (1996). Instruction can degrade motor skill learning. *First Annual Congress, Frontiers in Sport Science*, 220-221.

X (1988). *Rapport de la commission d'enquête administrative sur l'accident de la Gare de Lyon du 27 juin 1988*. Paris : Ministère des Transports et de la Mer.

X (1994). *SPSS 6.1 Base System User's Guide.* Part 2. Chicago: SPSS Inc.

Young, S.L., Brelsford, J.W., & Wogalter, M.S. (1990). Judgments of hazard, risk, and danger: do they differ ? *Proceedings of the Human Factors society 34th annual meeting*, *32*, 6, 637-649.

# Index thématique


Accessibilité _____ 23; 62; 63; 90; 182

Accident _____ 1; 3; 98; 99; 207

Acte de discours _____ 10-13; 72

Activité (définition)_____40

Activité de monitoring (supervision)_ 60; 199

Aéronautique _____ 13; 14; 16; 23; 73; 76

Affordance _____ 74; 81

Apprentissage __11; 12; 25; 55; 60; 63; 80; 82; 83; 212

Apprentissage implicite _____ 12; 212

Appropriation du prescrit _____ 48-49; 52-56; 152-166; 206-209

Attribution causale _____61

Automatisation _____ 2; 3; 26; 97

Automatisme (sens psychologique) _____134

Clause de conscience _____83

Collectif _____ 37; 98; 207

Compétences _____4; 19; 27; 28; 51; 52; 61; 161

Compilation _____48

Complétude _____ 22; 23; 76; 77; 100

Complexité ___ 2; 43; 55; 60; 82; 160; 196

Compréhension de consignes _____ 21; 62; 64-70; 72; 82; 194

Connaissances déclaratives ___37; 38; 48; 56; 77; 102; 134

Connaissances procédurales____ 5; 37; 48

Connecteurs logiques_____66; 100

Conscience _____38

Conscience de la situation ____ 63; 73; 74; 109; 179; 210; 211; 213

Conscience des écarts ____ 52; 71; 79; 92; 119; 143; 171; 181; 192; 193; 195; 199

Consigne (définitions)_____ 8-13

Consigne en situation de travail (définition) _ 28; 29

Contradiction _____ cf. "Règle comprise en contradiction avec les consignes"

Contradiction dans le prescrit (perception de) _ 54; 55; 157; 158; 164-166

Demandes sociales_____ 1-6; 91; 93; 96; 214; 216

Directivité _____ cf."Impérativité"

Double exigence_____78

Double tâche _____62; 73; 212

Droit_____ 1-3; 5; 19; 23; 25-27; 83; 215

Ecarts entre consigne et représentation (opérationnalisation)_____ 115-117

Ecarts entre consigne et représentation (typologie) _____ 49-51; 159; 203; 204

Echantillons (présentation des)_____ 105-107

Environnement dynamique ___73; 80; 212

Epistémologie _____215

Erreur _____ 26; 46; 52; 77; 158; 179; 213

Exhaustivité du prescrit _____47; 77
voir aussi "Complétude" et "Prévisibilité"

Ferroviaire __ 1; 3; 22; 66; 91; 93; 95; 216

Format _____ cf. "Mise en forme"

Formation____2; 5; 26; 27; 38; 51; 52; 55; 63; 73; 80; 99; 101; 103; 104; 133; 164-166; 190; 197; 205

Friedman ___124; 135; 147-149; 172; 183

Genèse du prescrit _____ cf. "Rédaction"

Grève du zèle _____43

Illusion de savoir _ 134-152; 159; 203; 212

Impérativité (niveaux) _____20; 21; 164

Implicite _____ 18; 21; 54; 64; 66; 75-77; 134; 166; 206

Influence_____207

Intervention ergonomique ___ 4; 5; 43-46; 57; 91; 93; 216

Jugement de savoir_____cf. "sentiment de savoir"

Kendall_____124; 128; 129; 137; 185

Kronos _____ 117; 177; 188-191

Lecture _____64; 67; 69; 80

Logigramme_____ 14; 15; 18; 65; 66; 100; 211; 216

Mémoire _____ 8; 11; 64; 75; 79; 80; 101; 145; 156; 157; 164; 192; 197; 207; 208

Métacognition _____ 38; 60; 61; 156; 160; 197-199; 207; 210; 212; 213

Métamémoire_____ 156; 160; 207

Mise en forme _____ 1; 14; 15; 66; 67; 100; 211; 216

Monitoring (supervision) _____ 60; 199

Motivation _____ 61; 82

Nucléaire _____23; 45; 73; 74; 79; 96

Oculomètre _____ 117-118

Opposition _____cf. " Règle comprise en contradiction avec les consignes

Pensée organisationnelle _____ 77; 78

Polysémie _____ 65

Polyvalence _____ 27; 28

Possibilité de consultationcf "Accessibilité"

Pragmatique___10; 11; 13; 17; 29; 72; 209

Prévisibilité du prescrit _____ 76-78; 83
voir aussi "Complétude"
et "Exhaustivité du prescrit"

Procéduralisation (sens psychologique)_____ 48

Procédure (définition) _____ 8

Psychanalyse _____ 36

Qualité _____2; 4; 28; 161; 208; 209

Rédaction (genèse du prescrit) 47; 77; 78; 98; 99

Rédaction de consignes 1; 3-6; 11; 12; 24; 65; 66; 98; 99; 166; 214

Règle (statut) 37

Règle autoprescrite (définition) 39

Règle autoprescrite (opérationnalisation) 117

Règle autoprescrite (résultats) 153-158

Règle comprise (définition) 38

Règle comprise (opérationalisation) 115

Règle comprise (résultats) 122-146

Règle comprise en contradiction avec les consignes 50-52; 116; 143; 204

Règle de jeu 51; 81

Règle de production 38; 48

Représentation (construction d'une) 64-68

Représentation (contextualisation d'une) 68-70

Résolution de problème 75

Responsabilité 2; 26; 28; 98; 104

Sentiment de savoir 61; 146-152; 194; 197; 198; 210; 212

Simulateur 2; 101-104; 108-111; 210

Stratégie 196; 208

Stratégie de lecture 67; 208

Stratégie essai-erreur 11; 26; 80; 82

Survenance 23; 110; 195

Tâche Actualisée 36; 72

Tâche Affichée 54; 165; 166

Tâche Appropriée 36

Tâche Attendue 165

Tâche Comprise 36

Tâche Continue 19

Tâche Discrète 19

Tâche Discrétionnaire 77; 78

Tâche Effective 35; 36; 43

Tâche Finale 36

Tâche Initiale 36

Tâche Officielle 48; 164-166

Tâche Prescrite (définition) 34

Tâche Redéfinie 36; 48; 51

Taylorisme 40; 44; 77; 78

Transfert analogique de procédure 52; 71; 72; 205

Travail (définition) 25; 43

Travail collectif cf. "Collectif"

Volonté de consultation 60-63; 90; 92; 181; 195-198; 210

Zèle (grève du) 43

# Index des auteurs


Adam, J.M. 9
Afflerbach, P. 67
Allison, S.T. 207
Allwood, C.M. 5
Amalberti, R. 2; 26; 45; 60
Anderson, J.R. 48
André, J. 1
Arona, A. 76
Artigny, B. 33; 62
Astley, J. A. 33

Bainbridge, L. 2; 5; 76; 78; 80
Barcenilla, J. 16; 66; 68; 74; 80
Barlow, T. 61
Battmann, W. 4; 53-55; 78; 82; 89
Baxter, J. 46; 52; 56
Beach, K. 60
Benchekroun, M. 1; 96
Benoit Leenhardt, V. 22; 78
Ben-Zur, H. 69; 80
Bercher, P. 28
Bernoux, P. 45
Berry, D.C. 71
Berthet, M. 33; 43; 54; 78; 83; 88; 145
Bertrand, A. 24; 37; 49; 50; 51; 71; 81; 144; 204; 213; 214; 216
Bertrand, L. 37; 81
Bibby, P.A. 80
Biencourt, O. 208
Bigot, V. 23
Birkmire, D.P. 70; 80
Bouffard-Bouchard, T. 213
Boy G. 73
Bozec, J. 9
Brelsford, J.W. 61
Brie, B. 16; 66; 68; 74
Brito, G. de 23; 52; 73
Butler Songer, N. 68

Cacciabue, P.C. 3
Cadopi, M. 20; 82
Campbell, K. 46
Carballeda, G. 206
Carey, M.S 33
Carroll, J.M. 60; 77
Casabonne, P. 9
Castellan, N.J. 118
Cellier, J.M. 9; 24; 29; 36; 37; 43; 49-51; 71; 73; 74; 81; 88; 91; 96; 133; 144; 196; 204; 213; 214; 216
Cézard, M. 2; 27
Chabaud, C. 54; 166
Chaiklin, S. 37; 64; 77; 82; 145
Chapanis, A. 5
Charmet, E. 16; 66; 68; 74
Charron, S. 73
Cherisey, G. de 23; 45; 74; 79
Christol, J. 4
Clément, E. 16; 66; 68; 74
Clot, Y. 27; 45; 55
Commander, N.E. 212
Cook, R.I. 3
Creelman, C.D. 71
Creighton, P. 61, 198; 199
Cuny, X. 42
Curie, J. 215

Daniellou, F. 29; 32; 35; 39; 42; 45; 62; 73; 78; 79; 206
Darses, F. 37
Degani, A. 56

Degeilh, S. 9; 67; 81
Dejours, C. 43; 207
Dielh, V.A. 70; 80
Dien, Y. 9
Dixon, P. 17; 64; 66; 80
Drozdy-Verly, C. 33; 62
Dubey, G. 109
Dubois, D. 101
Duraffourg, J. 29; 32; 35

Elling, M.G.M. 3
Ericsson, K.A. 213

Falzon, P. 12; 34; 35; 37; 51; 65; 215
Faries, J. 66
Fayol, M. 67; 69; 76
Fincham, J.M. 48
Ford, J.R. 60; 77
Forster, M. 71
Freud, S. 36
Furet, C. 67

Gabrys, G. 66
Gagné, R.M. 83
Ganier, F. 67; 69; 76
Garcia-Debanc, C. 9; 67; 81
Garrigou, A. 206
Gautreau, M. 4
George, C. 8; 37; 77; 134; 208
Gillie, T. 71
Girin, J. 43
Gombert, J.E. 67; 69; 76
Grandaty, M. 9; 67; 81
Grosjean, M. 43
Guérin, F. 29; 32; 35
Guespin, L. 65
Guyot, S. 2; 26

Hackman, J. R. 15; 36; 40; 48; 51; 82; 89
Hale, A.R. 3; 47-49; 63; 75-79; 83; 98; 144; 145; 214
Hanisch, K.A. 81
Helyar, P.S. 3; 5; 19; 23; 25; 66; 67; 79
Herry, N. 51
Heurley, L. 9; 12; 13; 19; 65
Hoc, J.M. 3; 11; 26; 29; 32; 34-36; 40; 42; 43; 53; 74; 77
Hollnagel, E. 3
Hubault, F. 4; 40; 42-45
Huet, N. 198

Jeffroy, F. 73
Johannesen, L.J. 3

Kalen, T. 5
Karnas, G. 12
Karsenty, L. 23
Kasbi, C. 3; 78
Kerguelen, A. 29; 32; 35; 117
Kintsch, E. 68
Kintsch, W. 68
Klumb, P. 4; 53; 54; 55; 78; 89
Koriat, A. 69; 80
Kosseim, L. 17; 21; 65
Krawsky, G. 77; 82

Labille, B. 43
Lachaud, Y. 2
Lahy, J.M. 76; 97
Lamarre, J.C. 9
Laville, A. 29; 32; 35
Le Ny, J.F. 32; 46
Léon, A. 55
Leonard, D.C. 61; 62; 63

Léontiev, A. 32; 38
Leplat, J. 9; 11; 29; 32-37; 40; 42; 43; 46; 47; 54; 56; 77; 81; 84; 89; 90; 166
Luc, F. 12

Macmillan, N.A. 71
Maggi, B. 25; 37; 42; 44; 77; 83
Maline, J. 43
Manstead, A. 46; 52; 56
Marescaux, P.J. 12
Mariné, C. 133
Mazeau, M. 4
Mazur, S.A. 60; 77
Mazur-Rimetz, S.A. 60; 77
McKenna, N.A. 207
McNamara, D.S. 68
Mhamdi, A. 37
Michas, I.C. 71
Mills, C.B. 70; 80
Minondo, B. 65
Montmayeul, R. 9
Montmollin, M. de 3-5; 8; 16; 29; 42; 54; 60; 77; 78; 199; 203
Moore, P.J. 80
Mou, L.C. 70; 80

Neboit, M. 2; 42; 46
Nespoulous, J. L. 15
Newcastle, H. 60; 64; 65
Nicolet, J. L. 79
Norman, D.A. 34; 46; 56
Noulin, M. 29; 33; 42-44; 48
Nussbaum, A. 69; 80

Ombredane, A. 42

Pacaud, S. 76; 97
Pailhous, J. 9; 29; 33; 46; 84; 89; 90
Pascual, E. 15; 117
Patrick, J. 37; 38; 48; 89; 152
Payne, S.J. 80
Pepinsky, H.B. 36
Pepinsky, P.N. 36
Piaget, J. 56
Pinard, A. 213
Pinet, J. 73
Poirot-Delpech, S.L. 39
Ponsi, K.C. 61; 62; 63
Poyet, C. 33; 36; 62; 72; 212
Prentice, D.A. 123
Pujalte, A 2; 27

Rabardel, P. 101
Rabit, M. 42-44
Reason, J. 36; 46; 48; 51; 52; 56; 81; 89
Rettig, M. 60; 63; 80
Reynard, P. 16; 66; 68; 74
Reynaud, J.D. 54; 76; 78
Richard, J.F. 9; 16; 51; 66; 68-70; 72; 74; 75
Richaudeau F. 67
Roberty, M.L. 1; 96
Roller, C. 67

Sagnès, S. 216
Sagot, J. C. 1; 96
Sagot, J.C. 96
Samurçay, R. 80
Sarter, N.B. 3
Sauvagnac, C. 37
Savoyant, A. 32
Searle, J. R. 10; 72
Sébillotte, S. 93
Segrestin, D. 28; 209
Siegel, S 118
Silver, N.C. 61; 62; 63
Simon, H.A. 213
Smith, A.F. 123

Smith, E.E. _____ 17; 75
Smith-Kerker, P.L. _____ 60; 77
Spoehr, K.T. _____ 17; 75
Sradling, S. _____ 46; 52; 56
Stammers, R.B. _____ 33
Stanwyck, D.J. _____ 212
Stradling, S. _____ 46; 52; 56

Terssac G. de _____ 18; 20; 25-28; 37; 39; 42; 44; 54; 76; 77; 166
Tosello, M. _____ 73
Theureau, J. _____ 73
Threlfall, S.M. _____ 61, 198; 199

Valax, M.F. _____ 43
Valot, C. _____ 2; 26
Vanderveken, D. _____ 10; 72
Vereijken, B. _____ 80
Vermersch, P. _____ 73; 80
Veyrac, H. ___ 1; 16; 24; 26; 29; 36; 37; 49-52; 61; 62; 65; 71; 73; 74; 81; 88; 90; 96; 143; 144; 196; 198; 204; 213; 214; 216
Virbel, J._ 1; 10; 15; 17; 18; 20; 21; 23; 24; 61; 62; 67; 83
Visser, W. _____ 34; 35; 51

Weill-Fassina, A. _____ 2; 26; 74; 101
Weiner, B. _____ 61
Wibaux , F. _____ 3
Wiener, E.L. _____ 56
Wilcox, P. _____ 64
Wogalter, M.S. ____ 53; 61-63; 82; 89; 207
Woods, D.D. _____ 3
Wright P. _____ 61; 64; 83; 198; 199
Wulf, G. _____ 80

Young, S.L. _____ 61

# Table des matières

*Introduction* ____ *1*

**1. Demandes d'un terrain** ____ **1**

**2. Demandes sociales** ____ **1**

2.1. La production de consignes augmente ____ 2

2.2. Le suivi de consignes dans les systèmes à risques, un enjeu crucial ____ 3

2.3. Les différents niveaux d'intervention de l'ergonomie dans les consignes ____ 4

2.3.1. Rôle de l'ergonomie dans la conception de consignes ____ 4

2.3.2. Rôle de l'ergonomie dans l'évaluation des consignes ____ 4

**3. Délimitation du champ de la recherche** ____ **5**

***Chapitre 1 : Les consignes*** ____ ***7***

**1. Caractéristiques des consignes** ____ **8**

1.1. Premières définitions ____ 8

1.1.1. Concepts proches de "consigne" ____ 8

1.1.2. Pluralité des définitions ____ 8

♦ Dans le domaine de l'ergonomie ____ 8

♦ Dans le domaine de la psychologie et de la psycholinguistique ____ 9

♦ Dans le domaine de la linguistique ____ 9

♦ Dans le domaine de la pragmatique ____ 10

1.2. Définition générale ____ 10

1.2.1. Direction d'ajustement ____ 10

1.2.2. Axiomes ____ 11

♦ Prescripteur et destinataire ____ 11

♦ Intention du prescripteur ____ 11

♦ Subjectivité de la perception de l'intention du prescripteur et importance du contexte ____ 12

1.2.3. Définition des consignes ____ 13

**2. Caractérisations des consignes** ____ **13**

2.1. Caractérisation par les modalités de production ____ 13

2.2. Caractérisation par les composantes ____ 14

2.2.1. Les supports et formes expressives ____ 14

2.2.2. Les consignes de type "aide à la catégorisation" et de type "aide à l'action" 15

2.2.3. Les composantes du contenu ____ 16

♦ Les acteurs ____ 17

♦ Les conditions 18
♦ Le séquencement 18
♦ Les justifications, les garanties 18
2.2.4. Les contenus particuliers 19
♦ Les métaconsignes 19
♦ Tâche continue vs. discrète 19
♦ Consignes descriptive vs. prescriptive 20
2.2.5. Les niveaux d'impérativité 20
2.2.6. La précision 22
2.2.7. La complétude 22
2.3. Caractérisation par les modalités d'utilisation 23

**3. Spécificités des consignes dans les situations de travail 24**
3.1. Consignes à garanties particulières 24
3.2. Enjeux des consignes dans l'organisation 26
3.2.1. Enjeux sur la performance 26
3.2.2. Enjeux sur les responsabilités, référents légaux 26
3.2.3. Enjeux sur la formation et les compétences 27
3.2.4. Enjeux sur la variabilité interindividuelle 27
♦ Polyvalence, autonomie 27
♦ Initiatives 28
3.3. Définition des consignes en situation de travail 28

**4. Résumé du chapitre 29**

***Chapitre 2 : Les représentations de la tâche 31***

**1. Définitions de concepts autour de la tâche 32**
1.1. La tâche 32
1.1.1. Définitions 32
♦ Précisions sur les conditions 33
♦ Précisions sur les buts 33
1.1.2. Places de la tâche dans les consignes et des consignes dans la tâche 33
1.2. La tâche prescrite 34
1.3. Les représentations de la tâche 35
1.3.1. La tâche effective 35
1.3.2. Autres tâches 36
1.3.3. Les représentations sous forme de règles 37
♦ Le statut des règles 37
♦ Les règles comprises 38

♦ Les règles autoprescrites 39

**2. Représentations de la tâche et activité 40**

**3. Analyses des écarts 41**

3.1. Ecarts entre tâche et activité 42

3.1.1. Distinction des concepts de tâche et d'activité 42

3.1.2. Points de vue sur les écarts 44

♦ Points de vue sur le travail 44

♦ Points de vue sur les écarts et intervention 45

♦ Les écarts et les erreurs 46

3.1.3. Limites du cadre d'analyse 47

3.2. Ecarts entre tâche prescrite et représentations de la tâche 47

3.2.1. Comparabilité 48

3.2.2. Transformation des représentations de la tâche 48

3.2.3. Typologie des écarts 49

3.2.4. Facteurs influant sur les écarts 51

3.3. Ecarts entre différentes composantes de l'activité 52

3.3.1. Ecarts entre règles comprises et règles autoprescrites 52

♦ Distinctions entre violations, erreurs, prise de risque et sabotage 52

♦ Les facteurs d'apparition de ces écarts 53

⇒ Estimation du coût par l'opérateur 53

⇒ Contradictions entre les règles prescrites 54

⇒ Perception de contradictions 54

⇒ Complexité des règles et rôle des expériences 55

⇒ Perception de l'importance du contexte de production et de la subjectivité de la tâche 55

3.3.2. Ecarts entre représentations de la tâche et exécution 56

**4. Résumé du chapitre 57**

***Chapitre 3 : L'utilisation des consignes comme aide au travail 59***

**1. Consultation de consignes 60**

1.1. Constats de non-consultation 60

1.2. La volonté de consultation 60

1.3. La possibilité de consultation 62

**2. Effets de la consultation des consignes 64**

2.1. Aide pour réactualiser la représentation de la tâche 64

2.1.1. Se construire une représentation de la tâche décrite par la consigne 64

2.1.2. Contextualiser la représentation de la tâche issue de la consigne 68

2.1.3. Comparer la représentation initiale de la tâche et la représentation issue de la consigne 70
2.2. Aide pour guider les actions 72
2.2.1. Indépendance entre compréhension et conformité des actions à la consigne 72
2.2.2. Des types de guidages de l'action 73
♦ Aide pour se repérer dans la situation et dans l'action 73
♦ Aide pour préparer l'action 74
♦ Aide pour exécuter une action 75
2.2.3. Les limites des aides au guidage 76
2.3. Aide pour vérifier les actions effectuées et autres objectifs 79
**3. Conclusion 81**
**4. Résumé du chapitre 84**
***Chapitre 4 : Problématique 87***
**1. Axes de recherche 88**
1.1. Objectifs généraux 88
1.2. Axe "Représentations de la tâche" 88
1.2.1. Analyse des règles comprises 89
1.2.2. Analyse des règles autoprescrites 89
1.2.3. Etude des liens entre les composantes des représentations de la tâche 90
1.3. Axe "consultations des consignes et leurs effets" 90
1.3.1. La consultation 90
1.3.2. Les effets de la consultation 91
**2. Critères de choix de la situation empirique 93**
**3. Résumé du chapitre 93**
***Chapitre 5 : Situations empiriques, méthodologie 95***
**1. Présentation des situations empiriques 96**
1.1. Description sommaire des situations de travail 96
1.2. Les consignes dans ces situations 98
1.2.1. Les consignes pour les conducteurs 99
1.2.2. Les consignes pour les aiguilleurs 100
**2. Présentation générale de l'opérationnalisation de la recherche 101**
2.1. Les options méthodologiques du recueil 101
2.1.1. Modes de recueil de données 101
♦ L'entretien pré-simulation 102
♦ La simulation 103

⇒ Le simulateur de conduite de trains 103
⇒ Le simulateur de poste d'aiguillage 104
♦ L'entretien post-simulation 104
2.2. Caractéristiques des agents des échantillons 105
2.2.1. Echantillon des conducteurs 105
2.2.2. Echantillon des aiguilleurs 107
2.3. Le déroulement du recueil de données 107
2.3.1. Les phases du recueil 107
2.3.2. Contrôle des effets d'ordre 108
2.3.3. Problèmes rencontrés lors du recueil 108
2.4. Les scénarios 109
2.4.1. Critères de choix des scénarios 109
♦ Le choix du nombre de scénarios 109
♦ Scénarios pour le recueil auprès des conducteurs 110
⇒ Scénarios "Panneau éteint" et "Anomalie sonnerie" 110
⇒ Scénarios "Signal départ" et "Carré fermé" 110
♦ Scénarios pour le recueil auprès des aiguilleurs 111
⇒ Scénario "Défaut de contrôle" 112
⇒ Scénario "Défaut de formation" 113
⇒ Scénario "Défaut d'établissement" 113
2.5. Elaboration des bases de règles - indicateurs 114
2.5.1. Constitution de la base de règles prescrites 114
2.5.2. Identification des règles comprises 115
♦ Règles comprises prescrites (règles prescrites énoncées comme prescrites) 115
♦ Règles comprises non prescrites (règles non prescrites énoncées comme prescrites) 116
⇒ Action opposée 116
⇒ Action modulée 116
⇒ Condition opposée 116
⇒ Condition modulée 116
⇒ Règle surajoutée 116
2.5.3. Identification des règles autoprescrites 117
2.6. Analyses de l'activité 117
2.7. Traitement des données 118
2.8. Composition des chapitres suivants 118
**3. Résumé du chapitre 119**
***Chapitre 6 : Etude empirique des représentations de la tâche 121***

**1. Règles énoncées comme étant prescrites 122**

1.1. Les règles prescrites énoncées comme prescrites 122

1.1.1. Résultats de l'échantillon des conducteurs 122

♦ Effectifs des règles prescrites énoncées 122

♦ Variabilité entre les scénarios 122

♦ Variabilité interindividuelle 124

♦ Effet de la fréquence de rencontre 125

♦ Variabilité entre les différentes règles prescrites 126

1.1.2. Résultats de l'échantillon des aiguilleurs 127

♦ Effectifs des règles prescrites énoncées 127

♦ Variabilité entre les scénarios 127

♦ Variabilité interindividuelle 128

♦ Effet de la fréquence de rencontre 130

♦ Variabilité entre les différentes règles prescrites 130

♦ Types de règles prescrites 131

1.1.3. Principaux résultats 132

1.1.4. Discussion 132

1.2. Les règles non prescrites énoncées comme prescrites 134

1.2.1. Résultats de l'échantillon des conducteurs 134

♦ Effectifs des règles non prescrites énoncées 134

♦ Variabilité entre les scénarios 135

♦ Variabilité interindividuelle 135

♦ Effet de la fréquence de rencontre 136

1.2.2. Résultats de l'échantillon des aiguilleurs 136

♦ Effectifs des règles non prescrites énoncées 136

♦ Variabilité entre les scénarios 136

♦ Variabilité interindividuelle 137

♦ Effet de la fréquence de rencontre 138

1.2.3. Analyse du contenu des règles non prescrites 138

♦ Analyse selon la typologie de transformation des règles 138

⇒ Analyse des actions modulées 139

⇒ Analyse des conditions modulées 140

⇒ Analyse des règles surajoutées 141

♦ Analyse selon les incidences sur la sécurité 141

1.2.4. Principaux résultats 143

1.2.5. Discussion 143

♦ Hypothèses sur les origines des écarts 144
1.3. Les estimations subjectives 146
1.3.1. Sentiment de certitude sur les règles énoncées 146
♦ Résultats de l'échantillon des conducteurs 146
♦ Résultats de l'échantillon des aiguilleurs 147
1.3.2. Estimation de la difficulté 148
♦ Résultats de l'échantillon des conducteurs 148
♦ Résultats de l'échantillon des aiguilleurs 149
1.3.3. Principaux résultats 150
1.3.4. Discussion 150

**2. Règles autoprescrites 152**
2.1. Résultats de l'échantillon des conducteurs 153
2.2. Résultats de l'échantillon des aiguilleurs 156
2.3. Perception des contradictions du prescrit par les agents 157
2.4. Synthèse des principaux résultats 158
2.5. Discussion 159
2.5.1. Typologie des règles autoprescrites 159
2.5.2. Justifications des règles autoprescrites évoquées par les agents 160
2.5.3. Volonté de conformité 161

**3. Synthèse des données 161**

**4. Discussion 163**
4.1. Variabilité inter-échantillon 163
4.2. Modèle complémentaire d'analyse des représentations des tâches 164

**5. Résumé du chapitre 167**

***Chapitre 7 : Etude empirique de consultations de consignes et de leurs effets 169***

**1. Introduction 170**
1.1. Analyse de la consultation 170
1.2. Analyse des effets de la consultation 171

**2. Résultats de l'échantillon des conducteurs 171**
2.1. Analyse de la consultation 171
2.1.1. La consultation en fonction des scénarios et des caractéristiques stables des agents 171
2.1.2. La consultation en fonction de caractéristiques agent-situation d'incident 172
♦ Consultation en fonction de l'énonciation de règles non prescrites 172
⇒ Les résultats par scénario 172
⇒ Synthèse des résultats 174
♦ Consultation en fonction des autoprescriptions 175

- ♦ Consultation en fonction de l'expérience de la situation d'incident 176
- ♦ Consultation et sentiment de certitude 176
- ♦ Consultation et estimation de la difficulté 177

2.1.3. La consultation au cours du déroulement de l'action 177

2.1.4. La pertinence des consignes consultées 178

- ♦ Conducteur C1 179
- ♦ Conducteur C3 179
- ♦ Conducteur C4 180
- ♦ Conducteurs C5 et C9 180

2.1.5. Les justifications des agents 181

2.2. Analyse des effets de la consultation 181

2.2.1. Effets des consultations au niveau représentatif 181

2.2.2. Effets au niveau de l'exécution 182

**3. Résultats de l'échantillon des aiguilleurs 183**

3.1. Analyse de la consultation 183

3.1.1. La consultation en fonction des scénarios et des caractéristiques stables des agents 183

3.1.2. La consultation en fonction de caractéristiques agent-situation d'incident 185

- ♦ Consultation en fonction de l'énonciation de règles non prescrites 185
- ♦ Consultation en fonction des autoprescriptions 186
- ♦ Consultation en fonction de l'expérience de la situation d'incident 187
- ♦ Consultation et sentiment de certitude 187
- ♦ Consultation et estimation de la difficulté 188

3.1.3. La consultation au cours du déroulement de l'action 188

- ♦ Scénario A 188
- ♦ Scénario B 190
- ♦ Scénario C 191

3.1.4. La pertinence des consignes consultées 191

3.2. Analyse des effets de la consultation 192

3.2.1. Effets au niveau représentatif 192

3.2.2. Effets au niveau de l'exécution 193

**4. Synthèse des résultats 194**

4.1. Données sur la consultation 194

4.2. Données sur les effets de la consultation 194

**5. Discussion 195**

5.1. Les consultations de consignes 195

5.2. Les effets des consignes 199

**6. Résumé du chapitre 200**

***Conclusion* *203***

**1. Discussion générale 203**

1.1. Les représentations de la tâche 203

1.1.1. La connaissance du prescrit 203

1.1.2. Les autoprescriptions et le processus appropriatif 206

1.1.3. Les liens entre règles énoncées comme prescrites et autoprescription 209

1.2. Les sous-utilisation des consignes 210

1.3. Les effets des consignes 211

**2. Apports pour les situations de travail étudiées 214**

**3. Une thèse en ergonomie 215**

3.1. Recherches pour, par, sur l'ergonomie 215

3.2. Positionnement de cette thèse 216

***Bibliographie* *217***

***Index thématique* *231***

***Index des auteurs* *235***

***Table des matières* *239***