

THÈSE DE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ PARIS VI

Spécialité:  
**Informatique**

Présentée pour obtenir le titre de  
DOCTEUR de L'UNIVERSITÉ PARIS VI

par

**Ilham SAKER**

Sujet de la thèse :

**Modélisation des connaissances contextuelles pour la  
conception d'un Système d'Aide aux opérateurs en cas  
d'incidents**

Soutenue le 17 décembre 1999

devant le jury composé de :

M. Patrick BREZILLON	Directeur de thèse
M. Marcos CAVALCANTI	Rapporteur
Mme Camille ROSENTHAL-SABROUX	Rapporteur
Melle Dominique GAITI	Examineur
M. Jean-Charles POMEROL	Examineur

# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>7</b>
<b>1 Le cadre d'intervention : l'exploitation dans le Métro Parisien</b>	<b>15</b>
1.1 Introduction . . . . .	15
1.2 Historique . . . . .	16
1.3 Recueil des données . . . . .	17
1.4 Caractéristiques techniques d'une ligne de métro . . . . .	18
1.4.1 Les installations fixes . . . . .	18
1.4.2 Alimentation en énergie électrique d'une ligne . . . . .	26
1.5 Le matériel roulant . . . . .	27
1.5.1 Types de matériel existants . . . . .	27
1.5.2 La composition d'un train . . . . .	28
1.5.3 Identification d'un train, d'une rame . . . . .	29
1.6 Exploitation du métro . . . . .	30
1.6.1 Définition et objectifs . . . . .	30
1.6.2 Importance du contexte dans l'exploitation du métro . . . . .	30
1.6.3 Le Poste de Contrôle Centralisé (PCC) . . . . .	32
1.7 La régulation . . . . .	34
1.8 Le personnel . . . . .	36
1.8.1 au PCC . . . . .	36
1.8.2 sur la ligne . . . . .	37
1.8.3 Organisation du travail en exploitation normale . . . . .	38
1.9 Conclusion . . . . .	39
<b>2 Le domaine d'étude : la gestion des incidents</b>	<b>41</b>
2.1 Introduction . . . . .	41
2.2 L'incident . . . . .	42
2.2.1 Exemples de cas de situation perturbée . . . . .	42
2.2.2 Définition . . . . .	43
2.3 Organisation du travail en exploitation dégradée . . . . .	44
2.3.1 Les différents types d'organisation . . . . .	44
2.3.2 Les intervenants . . . . .	45

2.4	La gestion d'un incident . . . . .	47
2.4.1	Extraction des différents niveaux contextuels . . . . .	48
2.4.2	Les phases de gestion . . . . .	49
2.4.3	La résolution . . . . .	52
2.5	Illustrations des concepts de base . . . . .	56
2.5.1	Exemple d'application de stratégie . . . . .	59
2.5.2	Exemples de traitement d'incident . . . . .	60
2.6	Complexité de l'activité de gestion d'incident . . . . .	63
2.6.1	Typologie des situations traitées . . . . .	63
2.6.2	Les types d'incidents possibles . . . . .	65
2.7	Conclusion . . . . .	65
<b>3</b>	<b>Les Systèmes d'Assistance à un opérateur</b>	<b>67</b>
3.1	Introduction . . . . .	67
3.2	Les Systèmes à Base de Connaissances (SBC) . . . . .	68
3.2.1	Historique: du système expert à la notion de connaissance . . . . .	68
3.2.2	Les Systèmes d'Assistance . . . . .	71
3.3	La nécessité d'introduire le contexte . . . . .	76
3.3.1	Les connaissances utilisées . . . . .	77
3.3.2	Limites liées à la non prise en compte du contexte . . . . .	82
3.4	Discussion . . . . .	83
3.5	Conclusion . . . . .	85
<b>4</b>	<b>La notion de contexte</b>	<b>87</b>
4.1	Introduction . . . . .	87
4.2	Le contexte dans les domaines en rapport avec l'Intelligence Artificielle . . . . .	88
4.2.1	Le contexte en Traitement du Langage Naturel (TLN) . . . . .	88
4.2.2	Le contexte dans les bases de données et les ontologies . . . . .	89
4.2.3	Le contexte dans la communication . . . . .	89
4.2.4	Le contexte et autres domaines . . . . .	91
4.3	Le contexte en Intelligence Artificielle . . . . .	92
4.3.1	Les échecs des premiers systèmes experts . . . . .	92
4.3.2	Quelques définitions du contexte . . . . .	92
4.3.3	L'utilisation du contexte . . . . .	93
4.3.4	Les projets . . . . .	93
4.3.5	Le contexte et l'explication . . . . .	94
4.4	La représentation du contexte . . . . .	95
4.4.1	La représentation logique du contexte . . . . .	96
4.4.2	La représentation à base de règles du contexte . . . . .	97
4.4.3	La modélisation du contexte . . . . .	97
4.5	Le contexte et les éléments s'y rapportant . . . . .	98

4.5.1	Les deux faces du contexte . . . . .	98
4.5.2	Les connaissances contextuelles et les connaissances procéduralisées . . . . .	99
4.5.3	Application du contexte . . . . .	101
4.6	Discussion . . . . .	102
4.7	Conclusion . . . . .	104
<b>5</b>	<b>SAGIM</b> . . . . .	<b>107</b>
5.1	Introduction . . . . .	107
5.2	Le projet SART . . . . .	108
5.2.1	L'approche retenue . . . . .	108
5.2.2	L'approche SAIC . . . . .	110
5.3	Classification des incidents . . . . .	112
5.3.1	La classification à partir des connaissances du domaine . . . . .	113
5.3.2	La classification par cause d'incident . . . . .	114
5.3.3	La classification à partir des incidents répertoriés . . . . .	114
5.3.4	La classification à partir de la base de données de Bourdon . . . . .	116
5.4	Cas de modélisation d'un incident dans SAGIM . . . . .	117
5.4.1	Le voyageur malade . . . . .	118
5.4.2	Le modèle de gestion d'incident . . . . .	119
5.4.3	Modélisation du raisonnement basé sur le contexte: l'incident de traction	123
5.5	Description de SAGIM . . . . .	130
5.5.1	Les objectifs de SAGIM . . . . .	130
5.5.2	L'approche retenue . . . . .	131
5.5.3	Spécifications des fonctionnalités . . . . .	132
5.6	Conception de SAGIM . . . . .	134
5.6.1	Architecture de SAGIM . . . . .	134
5.6.2	Représentation des concepts du domaine d'intervention . . . . .	137
5.7	Conclusion . . . . .	138
	<b>Conclusion</b> . . . . .	<b>141</b>
	<b>Bibliographie</b> . . . . .	<b>147</b>
	<b>Annexe</b> . . . . .	<b>158</b>