

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE FRERES MANTOURI CONSTANTINE
FACULTE DES SCIENCES DE LA TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT DE GENIE MECANIQUE



N° d'ordre :40/DS/2018
N° de série :03/GM/2018

THÈSE

Présentée pour l'obtention du diplôme de

DOCTORAT EN SCIENCES
SPECIALITE CONSTRUCTION MECANIQUE

PAR
AIB Abdelatif

**CONTRIBUTION A LA GESTION AUTONOMIQUE DES
CONNAISSANCES DYNAMIQUES DANS L'INDUSTRIE**

Soutenue le 08 / Mars/ 2018

Devant le jury :

Président : Pr. MECIBAH Med Salah

Professeur, Université Frères Mentouri, Constantine 1

Rapporteurs : Pr. CHAIB Rachid

Professeur, Université Frères Mentouri, Constantine 1

Pr. VERZEA Ion

Professeur, Technical University Gh. Asachi Iasi, Romania

Examineurs : Pr. BELAOUAR Ahmed

Professeur, Université Frères Mentouri, Constantine 1

Pr. DJEBABRA Mébarek

Professeur, Université Chahid Mostefa Ben Boulaid, Batna2

Pr. BOURMADA Nouredine

Professeur, Université Chahid Mostefa Ben Boulaid, Batna2

Remerciements

Le moins que l'on puisse dire est que cette thèse aura été un exercice long et difficile...

Malgré les aléas me voici arrivée au bout et je crois que cela n'aurait pas été possible sans le soutien de nombre d'entre vous...

Je tiens à remercier Monsieur CHAIB Rachid pour avoir accepté de diriger cette thèse et dont l'aide précieuse m'a été indispensable sur le plan scientifique. Je tiens également à le remercier pour sa confiance et ses grandes qualités humaines qui ont permis de mener à bout cette recherche. Son soutien s'est avéré déterminant pour mener ce travail à terme. Merci pour tout, j'espère sincèrement faire honneur à vos conseils dans mon avenir.

Mes remerciements vont à mon co-encadreur Monsieur VERZEA Ion qui m'a orienté et conseillé tout au long de mes activités de recherche en thèse. J'ai pu ainsi bénéficier de ses connaissances et de ses compétences dans de très nombreux domaines.

Je remercie Monsieur MECIBAH Med Salah d'avoir accepté de présider le jury de cette thèse,

Je remercie tous les membres du jury d'avoir bien voulu examiner et évaluer mes travaux:

Monsieur BELAOUAR Ahmed

Monsieur DJEBABRA Mébarek

Monsieur BOURMADA Nouredine

Mes remerciements les plus chaleureux vont à mes anciens collègues de la SNTF Monsieur Rachdi Redouane, Monsieur Brahmia Toufik et Monsieur Abdelhamid Fouad qui m'ont aidé à collecter les connaissances du domaine, et leur aide à concrétiser ce travail de thèse.

Je remercie mes amis et membre de la Maison de l'entrepreneuriat pour leur collaboration et leur disponibilité.

Je remercie ma famille, et plus particulièrement mes parents, qui ont su m'encourager jour après jour et qui ont toujours cru en moi. Sans leur soutien constant, tant affectif que moral, je n'aurais jamais pu accomplir mes études et envisager cette thèse.

Un remerciement particulier à ma femme qui a vécu à mes côtés les pires et les meilleurs moments de cette thèse. Finalement j'adresse un grand merci à ma sœur et mes frères qui ont toujours été présent lorsque j'en ai eu besoin.

Constantine, le 05/01/2018

Sommaire

| | |
|---|------------|
| INTRODUCTION GENERALE | XIV |
| 1.1. INTRODUCTION..... | xiv |
| 1.2. PROBLEMATIQUE..... | xv |
| 1.3. CHAMP DE LA RECHERCHE..... | xix |
| 1.4. HYPOTHESES DE TRAVAIL | xix |
| 1.5. ORGANISATION DE LA THESE..... | xx |
| PARTIE I : LES CONCEPTS DE CETTE RECHERCHE | XXI |
| <i>Chapitre 01 : LES CONCEPTS DE BASE DU KNOWLEDGE MANAGEMENT</i> | |
| | 22 |
| 1.1. INTRODUCTION..... | 23 |
| 1.2. LE MANAGEMENT DE LA CONNAISSANCE | 23 |
| 1.2.1. QU'EST- CE QU'ILS DISENT SUR LES DONNEES ?..... | 24 |
| 1.2.2. QU'EST- CE QU'ILS DISENT SUR L'INFORMATION ? | 25 |
| 1.2.3. QU'EST- CE QU'ILS DISENT SUR LA NOTION DE CONNAISSANCE ?..... | 25 |
| 1.2.4. QU'EST-CE QU'UNE COMPÉTENCE ?..... | 28 |
| 1.2.5. CONNAISSANCE ACTIONNABLE..... | 30 |
| 1.2.6. LA GESTION DES CONNAISSANCES..... | 30 |
| 1.2.7. LES CONNAISSANCES EXPLICITES ET TACITES | 35 |
| 1.3. REPRÉSENTATION DES CONNAISSANCES | 36 |
| 1.3.1. MODÈLE MENTAL ET REPRÉSENTATIONS | 36 |
| 1.3.2. REPRÉSENTATION DES CONNAISSANCES ET APPRENTISSAGE..... | 38 |
| 1.4. LES APPROCHES DE LA GESTION DES CONNAISSANCES..... | 39 |
| 1.4.1. L'APPROCHE COGNITIVE..... | 39 |
| 1.4.2. ASPECT SOCIAL DE LA GESTION DES CONNAISSANCES..... | 39 |
| 1.4.3. LOGIQUE /NON LOGIQUE..... | 40 |
| 1.4.4. L'APPROCHE ORIENTEE INFORMATION | 40 |
| 1.4.5. L'APPROCHE ORIENTEE CONNAISSANCES. | 41 |
| 1.4.6. L'APPROCHE SOCIOTECHNIQUE..... | 41 |
| 1.4.7. L'APPROCHE MANAGERIALE..... | 41 |
| 1.4.8. L'APPROCHE TECHNIQUE..... | 42 |
| 1.4.9. CAPITAL INTELLECTUEL..... | 42 |
| 1.4.10. APPROCHE CONNAISSANCES TACITES VS APPROCHE CONNAISSANCES EXPLICITE..... | 43 |
| 1.4.11. L'APPROCHE PAR CODIFICATION..... | 43 |
| 1.4.12. SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTES APPROCHES | 43 |
| 1.5. LES SYSTEMES DE GESTION DE LA CONNAISSANCE..... | 45 |

| | |
|--|----|
| 1.6. LES DIFFICULTES DES SYSTEMES | 45 |
| 1.6.1. DIFFICULTE LIEE A L'ASPECT FINANCIER..... | 45 |
| 1.6.2. DIFFICULTE LIEE A L'ASPECT TECHNOLOGIQUE..... | 45 |
| 1.6.3. DIFFICULTE LIEE A L'ASPECT HUMAIN..... | 46 |
| 1.6.4. DIFFICULTE LIEE A L'ASPECT LIE AU PROBLEME DE CONFIDENTIALITE | 46 |
| 1.7. CYCLE DU RETOUR D'EXPERIENCE | 46 |
| 1.8. CONCLUSION | 47 |

Chapitre 02 Autonomic Computing..... 50

| | |
|--|----|
| 2.1. INTRODUCTION..... | 51 |
| 2.2. LE SYSTEME NERVEUX AUTONOME..... | 52 |
| 2.3. LE BESOIN DE L'AUTONOMIC COMPUTING..... | 53 |
| 2.4. AUTONOMIC COMPUTING | 54 |
| 2.5. NIVEAUX AUTONOMIQUES SELON IBM | 55 |
| 2.6. PROPRIETES DES SYSTEMES AUTONOMIQUES..... | 56 |
| 2.7. L'APPRENTISSAGE DANS LES ACS..... | 58 |
| 2.7.1. L'OPTIMISATION DANS LES ACS..... | 59 |
| 2.7.2. LA ROBUSTESSE DES ACS..... | 59 |
| 2.8. ARCHITECTURE DE REFERENCE POUR L'INFORMATIQUE AUTONOMIQUE | 59 |
| 2.8.1. BOUCLE DE CONTROLE AUTONOME | 60 |
| 2.8.2. AUTONOMIC MANAGER AM..... | 61 |
| 2.8.3. LES AGENTS ET LES ACSS..... | 63 |
| 2.8.4. INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET AUTONOMIC COMPUTING. | 64 |
| 2.9. DISCUSSION SUR LES ACS ET CONCLUSION..... | 64 |

Chapitre 03 : RESEAU BAYESIEN..... 67

| | |
|--|----|
| 3.1. INTRODUCTION..... | 68 |
| 3.2. RESEAU BAYESIEN..... | 68 |
| 3.2.1. THEOREME..... | 69 |
| 3.2.2. D-SEPARATION | 70 |
| 3.2.3. CONSTRUCTION D'UN GRAPHE..... | 71 |
| 3.2.4. TABLES DE PROBABILITES..... | 72 |
| 3.2.5. INFERENCE BAYESIENNE | 72 |
| 3.3. EXEMPLES DE RESEAU BAYESIEN | 73 |
| 3.4. CONCLUSION | 76 |

| | |
|---|-----------|
| PARTIE II LE CONTEXTE DE CETTE RECHERCHE : | |
| APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL | 77 |
| INTRODUCTION..... | 78 |
| <i>Chapitre 04 : LES DIFFERENTES THEORIES DES ORGANISATIONS.....</i> | |
| 80 | |
| 4.1. INTRODUCTION..... | 81 |
| 4.2. L'ECOLE CLASSIQUE : ORGANISATION SCIENTIFIQUE ET ADMINISTRATIVE DU TRAVAIL | 81 |
| 4.2.1. LES HYPOTHESES IMPLICITES DE LA PENSEE CLASSIQUE | 81 |
| 4.2.2. TAYLOR FREDERICK..... | 82 |
| 4.2.3. FORD HENRY..... | 82 |
| 4.2.4. FAYOL HENRI..... | 83 |
| 4.3. L'ECOLE DES RELATIONS HUMAINES..... | 83 |
| 4.3.1. MAYO GEORGE ELTON | 84 |
| 4.3.2. MASLOW ABRAHAM..... | 84 |
| 4.3.3. LA THEORIE DES DEUX FACTEURS HERZBERG FREDERICK..... | 85 |
| 4.3.4. LIKERT RENSIS | 86 |
| 4.4. L'ECOLE DE LA CONTINGENCE | 87 |
| 4.4.1. THOMAS BURNS ET GEORGES. M. STALKER..... | 87 |
| 4.4.2. WOODWARD JOAN | 88 |
| 4.4.3. PAUL LAWRENCE et WILLAM LORCH..... | 88 |
| 4.4.4. MINTBERG HENRY | 88 |
| 4.5. LES PROFESSIONNELS..... | 89 |
| 4.5.1. SLOAN ALFRED | 89 |
| 4.5.2. DRUCKER PETER..... | 90 |
| 4.5.3. GELINIER OCTAVE..... | 91 |
| 4.6. LES THEORIES DES SYSTEMES ET DE LA DECISION..... | 92 |
| 4.6.1. HERBERT SIMON..... | 92 |
| 4.6.2. LES SYSTEMES VIVANTS ET APPRENANTS..... | 92 |
| 4.7. CONCLUSION | 93 |
| <i>Chapitre 05 : PANORAMA DES DIFFERENTES APPROCHES DE</i> | |
| <i>L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</i> | |
| 95 | |
| 5.1. INTRODUCTION..... | 96 |
| 5.2. L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL SELON HERBERT SIMON | 96 |
| 5.3. L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL SELON C. ARGYRIS..... | 97 |
| 5.4. L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL SELON PIAGET | 98 |

| | |
|--|-----|
| 5.5. L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL SELON NONAKA ET TAKEUCHI..... | 99 |
| 5.6. L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL SELON E. WEICK..... | 100 |
| 5.7. MANAGEMENT DE CONNAISSANCES ET APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL..... | 101 |
| 5.8. APPRENDRE COLLECTIVEMENT PAR ESSAIS ERREURS..... | 102 |
| 5.9. LE CAS DE L'EXPERIENCE PILOTE..... | 102 |
| 5.10. L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL DANS LES ENTREPRISES ETENDUES..... | 102 |
| 5.10.1. LES INTERETS D'UNE GESTION INTER-ORGANISATIONNELLE DES CONNAISSANCES | 103 |
| 5.10.2. LE SHUKKO ET LE TENSEKI, OU LA MIGRATION D'EMPLOYES..... | 103 |
| 5.10.3. KEIRETSU CHEZ TOYOTA..... | 104 |
| 5.11. SYSTEME FORTEMENT/FAIBLEMENT COUPLE..... | 105 |
| 5.12. CONCLUSION..... | 106 |

Chapitre 06 : ECONOMIE DE LA CONNAISSANCE 108

| | |
|--|-----|
| 6.1. INTRODUCTION..... | 109 |
| 6.2. ECONOMIE DE LA CONNAISSANCE..... | 109 |
| 6.3. PILIERS DE L'ECONOMIE DE LA CONNAISSANCE..... | 112 |
| 6.3.1. ÉDUCATION ;..... | 112 |
| 6.3.2. RECHERCHE-DEVELOPPEMENT ET INNOVATION ;..... | 113 |
| 6.3.3. TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION..... | 113 |
| 6.4. CONCLUSION..... | 114 |
| PARTIE III LA CONTRIBUTION : APPLICATION DANS LE TRANSPORT PAR | |
| RAIL..... | 115 |
| INTRODUCTION..... | 116 |
| PRÉSENTATION DU CAS : SNTF..... | 116 |

Chapitre 07 : LA GESTION DES CONNAISSANCES DANS LE TRANSPORT

PAR RAIL 119

| | |
|--|-----|
| 7.1. LA DEMARCHE SUIVIE DANS CE PROJET DE RECHERCHE..... | 120 |
| 7.2. LA CLASSIFICATION DES NIVEAUX DE DEVELOPPEMENT..... | 120 |
| 7.3. DEMARCHE GENERALE DU PROJET..... | 121 |
| 7.3.1. STAFF..... | 122 |
| 7.3.2. METHODOLOGIE..... | 123 |
| 7.3.3. PROCEDURE ORGANISATIONNELLE..... | 124 |
| 7.3.4. CARTOGRAPHIE DE CONNAISSANCE..... | 124 |
| 7.3.5. USAGE DE LA TECHNOLOGIE..... | 125 |
| 7.3.6. USAGE DE LA CONNAISSANCE..... | 126 |

| | |
|---|------------|
| EXEMPLE SUR LA CAPITALISATION DES CONNAISSANCES | 127 |
| A. CAS D'ETUDE : PASSAGE A NIVEAU | 127 |
| 7.4. INTRODUCTION..... | 127 |
| 7.5. APERÇU SUR LES PASSAGES A NIVEAU..... | 127 |
| 7.5.1. CREATION DES PN..... | 127 |
| 7.5.2. CLASSEMENT DES PN..... | 128 |
| 7.5.3. IDENTIFICATION D'UN PN] | 128 |
| 7.6. CRITERES DE SECURITE | 129 |
| 7.6.1. DEFINITION DU MOMENT DE CIRCULATION..... | 129 |
| 7.6.2. DISTANCE DE VISIBILITE..... | 129 |
| 7.7. QU'EST-CE QUI PROVOQUE UN COMPORTEMENT A HAUT RISQUE ?..... | 131 |
| 7.8. GESTION DES RISQUES AUX PASSAGES A NIVEAU | 132 |
| 7.8.1. NOTIONS DE VISIBILITE ET DE LISIBILITE..... | 132 |
| 7.8.2. NOTION DE GRAVITE ET DE FREQUENCE | 133 |
| 7.8.3. CLASSIFICATION DU RISQUE..... | 134 |
| 7.9. RETOUR D'EXPERIENCE DES PN EN TERME D'ACCIDENT ET INCIDENT | 134 |
| 7.9.1. DONNEES REQUISES POUR CETTE ETUDE..... | 135 |
| 7.9.2. ANALYSE DU CAS D'ETUDE | 136 |
| 7.9.3. MODELE BAYESIEN DES ACCIDENTS DANS LES PASSAGES A NIVEAU | 140 |
| 7.9.4. SIMULATION SUR LE RESEAU BEYESIEN..... | 142 |
| 7.9.5. CONCLUSION..... | 144 |
| 7.9.6. RECOMMANDATIONS | 145 |
| B. CAS D'ETUDE : RUPTURE D'ATTELAGE..... | 146 |
| 7.10. INTRODUCTION..... | 146 |
| 7.11. CONSTITUTION DE L'ATTELAGE..... | 147 |
| 7.12. EXECUTION DE L'ATTELAGE | 148 |
| 7.13. EXIGENCES CONCERNANT LE PERSONNEL..... | 149 |
| 7.14. CHARGE DE TRAINS..... | 149 |
| 7.15. RUPTURE D'ATTELAGE | 149 |
| 7.16. RISQUES DE RUPTURE D'ATTELAGE | 150 |
| 7.17. METHODE D'ANALYSE : METHODE 'KENNY' | 151 |
| 7.18. SCENARIOS DE RISQUE | 153 |
| 7.18.1. Variante 1..... | 153 |
| 7.18.2. Variante 2..... | 154 |
| 7.18.3. Variante 3..... | 154 |
| 7.19. CONCLUSIONS | 154 |

| | |
|---|----------------|
| C. CAS D'ETUDE : CARTOGRAPHIE DES RISQUES..... | 156 |
| 7.20. PROBLEMATIQUE | 156 |
| 7.21. METHODOLOGIE DE TRAVAIL..... | 156 |
| 7.22. LES ETAPES DE L'ANALYSE | 157 |
| 7.23. DEFINITION DES ELEMENTS D'EVALUATION ET DE DECISION | 158 |
| 7.24. ETUDE DE LA ZONE INDUSTRIELLE PALMA, CONSTANTINE | 160 |
| 7.25. DESIGNATION DES SYSTEMES ET DES SOUS-SYSTEMES..... | 161 |
| 7.26. VALORISATION DES RESULTATS | 162 |
| 7.27. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS | 164 |
| <i>Chapitre 08 : APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL DANS LES CHEMINS DE FER.....</i> | <i>166</i> |
| 8.1. INTRODUCTION..... | 167 |
| 8.2. LA SECURITE DE CIRCULATION FERROVIAIRE | 167 |
| 8.3. SYSTEME DE GESTION DE LA SECURITE | 168 |
| 8.3.1. MANAGEMENT DE LA SÉCURITÉ..... | 169 |
| 8.3.2. SOURCES DE PERFORMANCE..... | 169 |
| 8.3.3. SIGNE DE LA PERFORMANCE | 172 |
| 8.3.4. LEVIERS DE LA PERFORMANCE..... | 173 |
| 8.4. MANAGER DE LA SECURITE..... | 175 |
| 8.5. COMMENT REUSSIR LES ECHANGES SOCIAUX A LA SNTF..... | 176 |
| 8.6. OUTIL ICCF | 178 |
| 8.7. MISE EN PRATIQUE DU LOGICIEL | 185 |
| 8.8. L'AUTONOMIC COMPUTING POUR ASSURER L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL . | 186 |
| 8.9. APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL A LA SNTF..... | 188 |
| 8.10. CONCLUSION..... | 189 |
| CONCLUSIONS GENERALES ET PERSPECTIVES..... | 191 |
| ANNEXE 1:ETABLISSEMENTS DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE AUTONOMIC COMPUTING | 202 |
| ANNEXE 02 : CRITICITE DE CHAQUE ENTITE DE LA ZONE PALMA..... | 204 |
| ANNEXE 03 CODE SOURCE D'UNE PARTIE DU PROGRAMME..... | 207 |

Liste des figures

| | |
|---|-----|
| Figure 2-1 Autonomic Nervous System..... | 53 |
| Figure 2-2 Interaction au sein du gestionnaire autonomic..... | 62 |
| Figure 2-3 Autonomic Element..... | 63 |
| Figure 3-1 Description des parents et fils..... | 69 |
| Figure 3-2 Graphe instanciés | 70 |
| Figure 3-3 D- séparés | 71 |
| Figure 3-4 Exemple avec table probabilité..... | 73 |
| Figure 3-6 Connexion divergente | 74 |
| Figure 3-7 Connexion convergente..... | 74 |
| Figure 3-5 Connexion série..... | 74 |
| Figure 4-1 la pyramide des besoins | 85 |
| Figure 5-1 le modèle de NONAKA et TAKEUCHI..... | 99 |
| Figure 7-1 La démarche du Projet..... | 122 |
| Figure 7-2 une partie de l'analyse de l'AMDEC réalisé par les experts | 124 |
| Figure 7-3 Quelques sources de donnée pour la sécurité de Circulation..... | 125 |
| Figure 7-4 Distance de visibilité | 129 |
| Figure 7-5 Distance de visibilité en fonction des vitesses des usagers de la route et du train..... | 130 |
| Figure 7-6 Répartition des PN et PNNG du réseau SNTF..... | 135 |
| Figure 7-7 Nombre de Collision et heurts /Nombre de circulation | 136 |
| Figure 7-8 Nombre de Collisions par mois..... | 136 |
| Figure 7-9 Nombre de Collisions par section de ligne..... | 137 |
| Figure 7-10 Pourcentage Collision / Circulation..... | 137 |
| Figure 7-11 Nombre de collision par type | 138 |
| Figure 7-12 Fréquence des collisions dans les passages à niveau | 138 |
| Figure 7-13 Arbre de faute..... | 140 |
| Figure 7-14 Présentation des connaissances Par réseau Beyesien (passage à niveau) | 142 |
| Figure 7-15 Présentation simulation 1..... | 143 |
| Figure 7-16 Présentation simulation 2..... | 143 |
| Figure 7-17 Présentation simulation 3..... | 144 |
| Figure 7-18 Description de l'attelage 1 | 147 |
| Figure 7-19 Description de l'attelage 2..... | 148 |

| | |
|---|-----|
| Figure 7-20 Signalisation indiquant la dernière voiture du train..... | 150 |
| Figure 7-21 schéma descriptif lors d'une rupture d'attelage..... | 150 |
| Figure 7-22 Zone industrielle Palma, Constantine, Algérie..... | 160 |
| Figure 7-23 Zonage géographique, énumération et délimitation des entités [152]..... | 161 |
| Figure 7-24 Cartographie des risques de la zone industrielle Palma, Constantine | 164 |
| Figure 8-1 le menu Principale du logiciel | 180 |
| Figure 8-2 Géographie du réseau 1 | 181 |
| Figure 8-3 Géographie du réseau 2 | 181 |
| Figure 8-4 Gestion des connaissances avec les différents domaines | 182 |
| Figure 8-5 Gestion des Connaissance 2..... | 183 |
| Figure 8-6 Une base de données des différents passages à niveau..... | 183 |
| Figure 8-7 Des informations sur les gares du réseau..... | 183 |
| Figure 8-8 Taxation voyageurs..... | 184 |
| Figure 8-9 petit dictionnaire du jargon ferroviaire..... | 184 |
| Figure 8-10 Matériel utilisé | 185 |

Liste des tableaux

| | |
|--|-----|
| Tableau 2-1 parallélisme entre le système nerveux sympathique et parasympatique..... | 53 |
| Tableau 2-2 : Synthèse des propriétés autonomiques..... | 56 |
| Tableau 7-1 : échelle de gravité selon la norme NF EN 50126..... | 133 |
| Tableau 7-2 : Echelles de fréquence d'occurrence selon la norme NF EN 50126..... | 134 |
| Tableau 7-3 : Matrice Gravite/Occurrence selon la norme NF EN 50126 | 134 |
| Tableau 7-4 : Descriptif des différents nœuds..... | 140 |
| Tableau 7-5 : Valeurs pour la fréquence d'exposition | 152 |
| Tableau 7-6 : Valeurs pour la gravité | 152 |
| Tableau 7-7 : Valeurs pour la probabilité | 152 |
| Tableau 7-8 : Score des risques..... | 152 |
| Tableau 7-9 : variante 01 | 153 |
| Tableau 7-10 : Variante 02..... | 154 |
| Tableau 7-11 : Variante 03..... | 154 |
| Tableau 7-12 : Echelle de criticité..... | 159 |
| Tableau 7-13 : La cotation des risques..... | 159 |
| Tableau 7-14 : Classification des zones par criticité | 162 |
| Tableau 7-15 : Code couleur des zones de priorité..... | 162 |
| Tableau 7-16 : Coefficient des entreprises | 163 |
| Tableau 7-17 : Niveau de criticité..... | 163 |
| Tableau 7-18 : Tableau de criticité des différents secteurs d'activités..... | 163 |

Listes des Acronymes et Symboles

| | |
|-------|---|
| ACS : | Autonomic Computing System |
| AE | Autonomic Element |
| AM | Autonomic Manager |
| IDE | Integrated Development Environment |
| ME | Mangement Element |
| NTIC | Les nouvelles technologies de l'information et de la communication |
| OCDE | Organisation de coopération et de développement économiques (19 pays) |
| PIB | Produit Intérieur Brut |
| PN | Passage à niveau |
| RB | Réseau Bayésien |
| SNTF | La Société nationale des Transports Ferroviaires |
| TIC | Technologies de l'information et de la communication |
| UIC | Union International des Chemins de fer |
| WBI | World Bank Institute |

INTRODUCTION GENERALE

1.1. INTRODUCTION

Actuellement, toutes les organisations prennent conscience que les connaissances et le savoir-faire sont un capital précieux qu'il faut s'efforcer de pérenniser. Les scientifiques dans ce domaine ont démontré que, la connaissance contribue à l'amélioration de la qualité de l'organisation par la mise en place des dispositifs et outils de gestion des connaissances qui assurent l'apprentissage organisationnel. Ces dispositifs explorent également des moyens d'améliorer le processus de la prise de décision à travers la capitalisation et la valorisation des connaissances tacites. Dans ce contexte, « *les organisations doivent procéder à des changements cruciaux qui devront être appliqués au développement individuel et organisationnel pour la promotion de la connaissance tacite* » [1].

Toute organisation qui cherche la pérennité de son existence, doit avoir un pilotage stratégique, une lecture pertinente de sa relation qu'elle va entretenir avec son environnement. Pour promouvoir ce pilotage stratégique au sein de toute organisation, elle doit en premier lieu se procurer une réactivité d'action, cela lui permet de réagir rapidement et efficacement pour ne pas se laisser trop distancer par ses concurrents, en deuxième lieu elle doit se procurer une préactivité, c'est-à-dire elle doit se préparer aux changements prévisibles pour ne pas se laisser surprendre par les concurrents et en troisième lieu, elle doit avoir une démarche proactive, c'est-à-dire, elle doit avoir la capacité de provoquer les changements souhaités par la société pour influencer l'environnement en sa faveur afin de surprendre les concurrents.

Désormais, le Chemin de fer en Algérie S.N.T.F (Société Nationale des Transports Ferroviaires), qui a plus de 156 ans d'existence, est aussi confronté, comme toutes les entreprises au besoin de gérer et d'optimiser ce capital de connaissances à travers un pilotage stratégique. Ce que nous cherchons à valoriser, à travers cette recherche, c'est tout un patrimoine, qui reflète toute une histoire et culture. Ce patrimoine hétérogène, se disperse au fil du temps, regroupe plusieurs domaines, l'exploitation ferroviaires, le matériel roulant, les infrastructures, le marketing et la gestion du personnel. Les systèmes de gestion des connaissances présentés dans la littérature

couvrent l'identification, la localisation, l'acquisition, la formalisation, la diffusion et le maintien d'un ensemble de connaissances cruciales pour les organisations.

Les organisations se rendent compte : (1) qu'une majeure partie de leurs capitaux de la connaissance (par exemple savoir-faire et expérience de personnes) sont disponibles sous forme de connaissances tacites, qu'ils doivent capitaliser ; (2) elles doivent intégrer les mécanismes qui contribuent à la dynamique de la circulation et de l'échange de la connaissance au sein de l'organisation ; (3) elles doivent adapter les procédés d'organisation de travail aux caractéristiques spécifiques des travailleurs (telles que leur position dans l'organisation, la compétence nécessaire et pertinente, le modèle cognitif, l'intérêt et la motivation) afin de maximiser la qualité de leurs travail.

Dans les chemins de fer, pour faire circuler les trains en toute sécurité, un ensemble d'agents tels que Chef de service, Tractionnaire, Chef de train, Homme d'équipe..., participe à cette mission, ces agents appartiennent à quatre services différents, malgré l'hétérogénéité des éléments du groupe ils travaillent en synergie, ils ont un même souci qu'est la sécurité des voyageurs et des marchandises transportées.

Ce que nous cherchons à valoriser, à travers cette thèse, c'est que la sécurité de circulation ferroviaire est une résultante d'une performance collective, cette performance reflète toute une culture, c'est la partie caché de l'iceberg. Un groupe d'individus ne peut jamais former une équipe s'il ne possède pas une structure solide, parce qu'un groupe non structuré est complètement immaîtrisable. Pour valoriser cette culture nous devons assurer un apprentissage organisationnel qui s'élève aux attentes de ce pays.

1.2. PROBLEMATIQUE

Nous nous intéressons dans cette recherche à l'impact et la contribution du management de la connaissance, pour réaliser une mémoire d'entreprise, et l'introduction de l'autonomic computing pour favoriser l'apprentissage organisationnel.

Il n'est pas étonnant que le rapport de la banque Mondiale sur le développement dans le monde de 1998-1999 soit intitulé « le savoir au service du développement » [2] cela reflète la prise de conscience de l'importance de la connaissance dans le développement.

D'ailleurs, la Banque Mondiale s'assigne un nouveau rôle, celui de banque de connaissances (Knowledge Bank), notamment en focalisant ses actions sur le partage des connaissances concernant les stratégies de développement entre les pays.

La première partie de cette thèse traite la problématique de la gestion des connaissances (Knowledge Management), nous analysons cette problématique sous plusieurs aspects, nous pouvons commencer par la plus basique, qui est le traitement et la diffusion de l'information. Les mécanismes du traitement de cette information que ce soit interne ou externe, relative à la méthode de travail ou au projet, qui concerne les partenaires ou les concurrents, ..., cette large typologie de source présente une difficulté de traitement, parfois nous sommes contraints de traiter une information récente diffusée sur le net ou très ancienne localisée dans des supports papier, cette diversité de source nous mène vers une autre problématique, les organisations sont en face d'un raz-de-marée informationnel (trop d'information tue l'information), conséquence de la révolution bureautique, selon Prax le rêve de l'agent contemporain se résume en une phrase : *« apporte-moi l'information dont j'ai besoin, au moment où j'en ai besoin, et si possible sans que j'en fasse la demande »*[3].

Dans ce contexte caractérisé par des progrès technologiques rapides reposant sur la révolution de l'informatique et des télécommunications, et l'ouverture des marchés, on parle de l'ère du savoir, de l'économie du savoir, de l'entreprise du savoir, du travailleur du savoir.

Nous pouvons aussi présenter un autre aspect de la gestion des connaissances, c'est la problématique de disponibilité et d'acquisition des connaissances dans les organisations, Cependant, du fait de leur formation et de leurs expériences différentes, les employés d'une même entreprise utilisent parfois des vocabulaires différents. Ils peuvent aussi émettre des points de vue divergents sur un même sujet. De plus, dans un tel milieu multidisciplinaire, l'intégration des nouveaux employés pose des défis majeurs. Souvent les jeunes diplômés, une fois recrutés, trouvent des difficultés d'adaptation à leur nouveau poste d'emploi, ce problème est transversal pour toutes les organisations, et parmi les causes directes de cette problématique, la fiabilité et la disponibilité de la connaissance.

A l'opposé des jeunes cadres et leurs problèmes d'intégration, nous avons la catégorie des acteurs de l'organisation qui sont proches de la retraite, nous parlons pour ceux qui ont accumulé une expertise dans le domaine et un savoir-faire tout au

long de leur carrière, nous visons ici les connaissances tacites qui s'ancrent dans les cerveaux des anciens, la problématique, de la gestion des connaissances dans ce contexte, est de capitaliser cette connaissance tacite et de la rendre accessible à tous les membres de l'organisation.

Nous avons aussi constaté un vice qui ronge l'efficacité des organisations, c'est que toute institution dispose de deux types de comportement (phénomène) d'individu, la techné mot grec qui a le sens de tâche ou technique, ou secret, ce type d'individu dissimule la connaissance il la considère comme un bien privé, il contribue à l'étouffement de la connaissance, à l'opposé nous trouvons le rhétorique c'est celui qui prend un mot par ici et un mot par là, et il parle comme si il est l'expert dans ce domaine, ce dernier déforme cette connaissance, nous essayons à travers ce travail de trouver des solutions pour mieux cerner ces deux phénomènes.

La problématique qui prend en compte la dualité Environnement / Connaissance, que ce soit pour la veille scientifique et technologique, ou politique (déréglementation). dans son ouvrage Tounkara [4] a proposé de repérer des concepts pour mettre en place un modèle de gestion qui prend en charge environnement et connaissance dans un cadre de veille scientifique et technologique, pour lui l'environnement concerne « *l'ensemble des acteurs susceptibles d'avoir une influence sur l'entreprise* ». Tandis que pour lui, la connaissance concerne « *l'ensemble des savoirs et savoir-faire mobilisés par les acteurs dans le cadre de leurs activités* » [4]. Puis il ajoute « *cette définition implique que la connaissance n'est véritablement connaissance que si elle est prise dans l'action et elle n'a de sens que pour ceux qui la produisent et pour ceux qui l'utilisent* »

Nous avons constaté que l'ensemble des managers sont confrontés au problème de prise de décision lorsqu'ils ne disposent pas de la bonne information et connaissance, surtout lorsqu'ils appartiennent à des organisations fortement couplées (voir chapitre 5) et dans des environnements dynamiques (ex. cycle de vie des projets) d'où leurs réactivités décisionnelles devient un avantage concurrentiel. Dans cette approche la connaissance est vue comme un processus de décision, bâtie autour de deux dimensions : la dimension de "l'être", qui permet à un individu de construire sa "vision du monde", et la dimension du "faire", qui permet à un individu d'agir sur le monde [5].

Nous pouvons considérer que la gestion des connaissances est perçue comme une problématique des mécanismes de création des connaissances nouvelles, quels sont les outils pour ça et quelle est la démarche à suivre ? Une fois cette problématique est résolue, elle nous enchaîne vers une autre qui est l'apprentissage organisationnel, est ce que ce système de gestion de connaissance a apporté à l'organisation les valeurs nécessaires pour sa pérennité ?

D'après Nonaka et Takeuchi [6], le succès des entreprises japonaises ne s'explique pas uniquement par leurs politiques de leurs rigueurs dans l'emploi, le système de promotion à l'ancienneté ou toute autre politique de gestion des ressources humaines. Les entreprises japonaises avaient connues le succès grâce à leur aptitude à développer des connaissances organisationnelles, c'est-à-dire « *la capacité d'une entreprise considérée dans son ensemble, à créer de nouvelles connaissances, à les diffuser en son sein et à les incorporer dans ses produits, services et systèmes* » [6].

Pour le domaine high Tech, la gestion des connaissances est perçue par rapport à la gestion des projets innovants un enjeu pour les organisations, il présente un outil indispensable pour le développement technologique, conçu comme un système de veille technologique, ce système utilise les connaissances et le retour d'expérience dans le domaine dans la perspective d'une amélioration continue.

Nous plaçons notre problématique de gestion des connaissances dans un cadre sociologique, qui pousse les gens à entrer dans un processus d'échange, pour partager une connaissance et un savoir-faire qui a coûté cher pour eux (le temps, la patience, l'argent...), nous la considérons aussi comme un problème socio technique relatif à la connaissance imparfaite des techniques de l'activité relatives aux métiers du chemins de fer et au travail d'équipe qui relie les acteurs de l'organisation entre eux. Il faut adopter et adapter la gestion des connaissances à la culture et l'espace social de l'entreprise afin d'inculquer des valeurs intrinsèques dans les croyances des acteurs de l'organisation

La gestion des connaissances est perçue comme une problématique de la génération du capital intellectuel, et le devenu comme un vecteur de richesse à travers ce capital intellectuel.

La gestion des connaissances est vue comme un problème épistémologique de la connaissance et de son évolution, c'est-à-dire la création de nouveau domaine de

connaissance, définir les contours de ce domaine, afin d'éviter la redondance et les ambiguïtés par rapport aux connaissances déjà existantes.

Aujourd'hui en Europe, on observe une forte croissance de ce type de démarche. Une entreprise sur trois se déclare active ou intéressée par cette problématique de création de système de gestion de connaissance [7].

Si nous procédons à une analyse de toutes les problématiques précitées nous pouvons considérer que le système de gestion des connaissances s'articule selon les 4 dimensions suivantes : le soutien de la dimension sociale ; le soutien actif des processus de gestion de la connaissance dans un contexte d'organisation ; la personnalisation de l'interaction ; la capitalisation de la connaissance tacite.

1.3. CHAMP DE LA RECHERCHE

Connaître et diagnostiquer l'environnement intérieur avec un processus d'amélioration continue du capital humain,

Proposer des solutions pour capitaliser les connaissances tacites

Apprentissage organisationnel

Proposer une approche qui favorise l'apprentissage organisationnel en utilisant un jumelage entre le management de la connaissance et l'autonomic computing.

Connaître bien son environnement extérieur qui permet à l'organisation de s'adapter à l'évolution technologique et au changement dynamique.

1.4. HYPOTHESES DE TRAVAIL

Selon l'approche constructiviste, l'entreprise est une totalisation toujours en cours. La relation entre l'acteur et la situation de travail n'est pas uniquement le fait de normes mais cette relation est produite par des processus d'interprétations. L'analyse des processus mis en œuvre dans les actions permettrait de mettre au jour les procédures par lesquelles les acteurs interprètent constamment la situation, une partie importante de la gestion des connaissances consistera à formaliser les connaissances construites dans l'action.

La gestion des connaissances passe par une étape préalable de formalisation de ses connaissances explicites et tacites dans le but que l'entreprise sache ce qu'elle sait.

L'entreprise cherche à apprendre de ses acteurs car ces derniers ne traitent pas seulement de l'information mais développent des connaissances dans leur travail.

Notre première hypothèse de travail, est ce que nous pouvons atteindre l'apprentissage organisationnel par la mise en place d'un logiciel qui peut servir comme outil d'accompagnement et de facilitation dans l'exercice du métier ?

Notre deuxième hypothèse c'est que, malgré une certaine autonomie du logiciel, l'action managériale est indispensable pour concrétiser l'apprentissage organisationnel.

1.5. ORGANISATION DE LA THESE

Nous avons scindé notre manuscrit en une introduction générale, une conclusion générale et trois parties, la première partie traite les concepts utiles pour notre sujet de recherche, elle contient trois chapitres, le premier chapitre est un état de l'art dédié aux concepts de base et définitions sur la gestion des connaissances, le deuxième chapitre est dédié à l'autonomic computing un axe de recherche récemment lancé par IBM, le troisième chapitre pour les réseaux Bayésiens, la deuxième partie de cette thèse analyse le contexte de thématique de recherche, elle contient trois chapitres, elle le chapitre 4 qui explore le contexte, il présente les différentes théories relatives aux organisations, nous commençons par les précurseurs de la science du travail, école classique, ensuite l'école des relations humaines et l'école de la contingence, après c'est les professionnels et les théories des systèmes., le chapitre 5 se focalise sur les différentes approches de l'apprentissage organisationnel, c'est la mise en œuvre à l'échelle micro-organisation de la gestion des connaissances dans les organisations, le chapitre 6 est une introduction à l'économie de la connaissance, c'est l'emploi de la connaissance à l'échelle macro-organisation, la troisième partie c'est la contribution de cette recherche, elle contient deux chapitres, le chapitre 7 présente la gestion des connaissances avec trois études de cas pour la capitalisation des connaissances deux pour les chemins de fer et la troisième pour la zone industrielle, le chapitre 8 propose un logiciel pour assurer l'apprentissage organisationnel.

PARTIE I : LES CONCEPTS DE CETTE RECHERCHE

Chapitre 01 : *LES CONCEPTS DE BASE DU KNOWLEDGE MANAGEMENT*

1.1. INTRODUCTION

Le management de la connaissance se construit au carrefour entre les systèmes d'aide à la décision, la gestion des ressources humaines et le système d'information. La littérature, professionnelle et scientifique, définit la notion de management de la connaissance comme un processus visant à gérer les différentes phases du cycle de vie de la connaissance.

Les modalités de traitement de l'information et plus précisément la connaissance auraient une influence importante sur les structures organisationnelles et leurs performances, l'organisation actuelle peut être vue comme un système traite et génère de la connaissance avec un degré plus ou moins élevé d'implication des travailleurs.

1.2. LE MANAGEMENT DE LA CONNAISSANCE

L'apparition de la thématique du management de la connaissance date des années 70 avec l'apparition de deux courants techniques (automatisation et système d'information) associés à une rupture de la chaîne de transmission du savoir (dépréciation des qualifications et marginalisation de l'expérience).

Le terme management de la connaissance a réellement émergé dans les années 1990 à travers une prise de conscience :

- La connaissance reconnue comme centrale dans la « vie organisationnelle » et dans la « vie sociale » ;
- La nécessité de la restructuration des organisations (publiques ou privées) pour s'adapter à un nouvel environnement ou s'adapter à une nouvelle stratégie ;
- Le renforcement de l'avantage concurrentiel de l'entreprise du pays grâce à la connaissance.

Le management de la connaissance est un processus tourné vers les connaissances générées en interne (savoir-faire, compétences, best practises, ...), mais dont la production est stimulée par des « situations » à partir d'informations récupérées à l'extérieur. Il se construit sur la gradation « données-informations – connaissances - compétences ». Ces notions permettent d'aborder les différentes dimensions du « capital immatériel » de l'organisation, des systèmes d'information à la stratégie en passant par les ressources humaines.

La gestion des connaissances est liée à la capacité de l'entreprise d'intégrer (1) ce qu'elle veut faire (sa stratégie, ses objectifs) ; (2) ce qu'elle peut faire (ses ressources, ses moyens) ; et (3) ce qu'elle sait faire (ses compétences, ses modes d'action) pour faire de l'innovation en continue.

Dans cette section et avant de répondre à cette question « qu'est-ce que la gestion des connaissances ? » nous devons expliciter l'origine de la connaissance, et faire la distinction entre « donnée, information et connaissance » à travers quelques définitions et interprétation des chercheurs de la communauté scientifique.

1.2.1. QU'EST- CE QU'ILS DISENT SUR LES DONNEES ?

La donnée, qualitative ou quantitative, résulte de procédures d'acquisition, elle s'inscrit dans le thématique « système d'information – système informatique ». Elle n'a qu'une signification et ne doit pas porter de sens en elle-même.

Le dictionnaire Larousse donne cette définition : « *Élément de connaissance susceptible d'être codé ou représenté à l'aide de conventions pour être conservé, traité ou communiqué* ». Des données « *se composent des symboles et des figures qui reflètent une perception du monde empirique* » [8].

Pour [9], « *les données sont des faits, des images, des nombres présentés sans aucun contexte* ».

Les données sont : une perception, un signal, un signe ou un quantum d'interaction (par exemple '40' ou 'T' sont des données). Les données sont des représentations symboliques des nombres ou des faits quantités.

Dans [10] « *Une donnée n'a qu'une signification, elle n'a pas de sens en elle-même* ». Pour Ermine, « *les données sont des faits de base, qui apparaissent au cours de la réalisation d'une tâche* » [11].

Nous pouvons dire que les données sont les fragments codés des stimuli selon une conception et représentation cognitive, elles peuvent être transcrites sous forme de chiffres, de mots ou de symboles, de figures...

1.2.2. QU'EST- CE QU'ILS DISENT SUR L'INFORMATION ?

L'information est « *obtenue à partir des données qui ont une signification et choisies en tant qu'utile* » [8]. L'information est une donnée ou un ensemble de données articulées de façon à construire un message qui donne un sens.

Dans [10], « *les informations sont pour les uns des données triées, sélectionnées et organisées par un individu dans un but précis, pour les autres des données auxquelles sont associées des significations par la description de méthodes et procédures d'utilisation* ».

L'information c'est des données structurées selon une convention. « *L'information est le résultat de la comparaison des données dans un milieu structurées afin d'arriver à un message qui a une signification dans un contexte donné* » [11]. (par exemple poids =40 tonnes)

Nous pouvons dire que, l'information est une concaténation de données selon une logique, interprétable par la conception cognitive de l'individu.

1.2.3. QU'EST- CE QU'ILS DISENT SUR LA NOTION DE CONNAISSANCE ?

Dans le dictionnaire du Robert 1994 la connaissance est : « *Ce qui est connu, est présent à l'esprit; ce que l'on sait pour l'avoir appris* »

“Une manière de comprendre et percevoir” Larousse 1991

Dans [8], « *les connaissances sont définies soit comme des informations affinées, synthétisées, systématisées, soit comme des informations associées à un contexte d'utilisation* ». Pour [9], « *la connaissance est l'information en contexte, associée à une compréhension de son mode d'utilisation* ».

Ce qu'il résume par l'équation symbolique : connaissance = information en contexte + compréhension". (par exemple "client de l'entreprise X a expédié un wagon N°... de sucre de poids : 40 tonnes dans le train N°3032 du 12 octobre 2015, ce même train a déraillé suite à un éboulement de terre").

« *Un ensemble de représentations, idées ou perceptions acquises par l'étude ou l'expérience* » fascicule de documentation AFNOR¹, 2009

Pour Charlet [12], il a introduit la corrélation entre la connaissance et la dimension utilisation de l'information, cela veut dire qu'il y a « *connaissance quand il y a contexte d'utilisation de l'information* »

La connaissance est ce qui « *place quelqu'un dans la position pour accomplir une tâche particulière par l'information de choix, d'interprétation et d'évaluation selon le contexte* ». [13] c'est pourquoi la connaissance autorise des personnes.

Dans [14] formule sa conception de la notion de connaissance d'une autre manière : « L'information ne devient connaissance que lorsqu'elle est comprise par le schéma d'interprétation du receveur qui lui donne un sens (sense-read). Toute information inconsistante avec ce schéma d'interprétation n'est pas perçue dans la plupart des cas. Ainsi la « commensurabilité » des schémas d'interprétation des membres de l'organisation est indispensable pour que les connaissances individuelles soient partagées ». Ermine [15] a associé un nouveau paradigme à la connaissance c'est le sens "ensemble de connaissance se manifeste,..., par un ensemble de messages (visuels, parlés, écrits,...), qui transmettent non seulement de l'information, mais aussi du sens".

¹ fascicules de documentation (FD), ont été conçus comme de véritables outils d'anticipation des normes ISO 9000 afin de mieux comprendre la finalité des dispositions, le sens des exigences, ... leur état d'esprit. Des guides pour réussir l'ISO 9001 ! - Les fascicules de documentation et les accords publiés par AFNOR 2009 ISBN 978-2-12-215511-0

En général, on distingue les connaissances explicites et les connaissances dites tacites :

- ✓ Les connaissances explicites sont celles pour lesquelles il existe une trace visible, sous forme d'information (dans des documents par exemple). Leur capitalisation revient à expliciter puis à modéliser la sémantique et le contexte pouvant être liés à cette information ;
- ✓ Les connaissances tacites sont celles pour lesquelles l'information associée n'est pas explicite. Pour dévoiler puis capitaliser ces connaissances (lorsque cela est possible), il est nécessaire de passer par des entretiens avec des experts.

Nous avons aussi une autre typologie c'est les connaissances internes et externes, pour les connaissances internes, ce type de connaissance soutient le bon fonctionnement de l'organisation par le biais des interactions langagière entre acteurs et la mise en action de cette connaissance à travers la prise de décision, en ce qui concerne les connaissances externes, ce sont les sources externe disponible sur l'internet, au travers des partenaires, ou la presse spécialisée et les recherches scientifique, cette connaissance complète la connaissance interne et parfois elle la modifie pour s'adapter à un environnement dynamique et une concurrence atroce.

Prax [3] à fait une distinction entre savoir, savoir-faire et savoir-être en se référant à la philosophie grecs "les Grecs avaient déjà défini plusieurs formes de connaissance (1) l'épistémè (savoir), connaissance abstraite généralisante ; (2) la techné, (savoir-faire) connaissance permettant l'accomplissement d'une tâche ; (3) la phronesis, sagesse sociale (savoir) ; et (4) la mètis, connaissance conjecturale, ruse, flair, ...(savoir être), on voit déjà la place particulière occupée par la mètis, qui est une connaissance totalement tacite".

Toujours selon Prax [3], il a considéré la troisième forme de connaissance c'est-à-dire la phronesis, la sagesse sociale, comme savoir, personnellement nous la considérons comme un savoir être du fait de l'échange social

Grundstein [16] a apporté un nouveau concept, il a considéré "*les savoirs comme étant des modèles tangibles qui comprennent les données, procédures, plan, modèles, algorithmes, documents d'analyses et de synthèse. les savoir-faire sont des éléments intangibles tels que les capacités, talents professionnels, connaissances privées, connaissances sur l'historique de l'entreprise et les contextes de décision*".

La connaissance est maintenant considérée comme capital qui a une valeur économique ; « c'est une ressource stratégique pour la productivité croissante ; c'est un facteur de stabilité dans un monde instable et la condition de concurrence dynamique et c'est un avantage compétitif décisif » [15].

Nous pouvons dire que la connaissance est un ensemble structuré d'information avec un contexte et une valeur qui génère de l'action ou un sens, elle est utilisable dynamique, elle se construit par le biais des schémas d'interprétation et la conception cognitive, sa transmission implique du temps et de l'attention, c'est une valeur immatérielle qui contribue à l'épanouissement des économie, c'est la devise pour tout développement.

Dans le contexte de la SNTF, gérer les connaissances consiste donc à gérer les informations en prenant en compte leur contexte, avec une unification des schémas d'interprétation des membres de l'organisation, afin d'atteindre un bon apprentissage qui se reflète sur la qualité du service et le niveau globale de la sécurité des circulations, et par la même occasion cette gestion contribue à la construction d'une mémoire d'entreprise et à la pérennité de ce patrimoine.

1.2.4. QU'EST-CE QU'UNE COMPÉTENCE ?

La notion de compétences porte à la fois une dimension gestion des ressources humaines et une dimension management stratégique, elle touche aussi les conceptions de l'apprentissage et de l'organisation du travail. Les chercheurs confirment que la connaissance est souvent considérée comme une des composantes de la compétence.

Il s'agit de la capacité à agir pour créer, aussi bien des actifs corporels que des actifs immatériels [14].

La gestion des compétences et les méthodes associées sont antérieures au management de la connaissance.

Le développement des compétences, c'est-à-dire des habiletés génériques que peuvent exercer des personnes sur les connaissances, constitue le principal défi de notre siècle. Les compétences que possède une personne pour acquérir, traiter et communiquer les connaissances constituent la principale richesse des individus comme celle des sociétés et des organisations.

Terressac [16] définit la compétence comme « *une notion intermédiaire qui permet de penser les relations entre le travail et les savoirs détenus par les individus* », notion qui

s'articule avec celle de qualification et apporte une autonomie par rapport à un cadre externe de validation.

Dejoux [15] crée le lien entre la dimension ressources humaines et management stratégique "en proposant trois catégories de certification des compétences, des compétences déclaratives, des compétences procédurales de type savoir-faire et enfin des compétences d'élargissement ou des compétences de jugement"

Dans [17], l'auteur définit deux dimensions pour la compétence : « *elle est latente et ne s'exerce que dans une situation donnée, c'est un processus dynamique* ».

Les qualifications sont une reconnaissance externe de la valeur des savoirs issus de métiers au regard d'un diplôme garanti par l'Etat.[14]

L'ouvrage de Zarifian, Objectif Compétence [18] qui examine le passage d'une focalisation sur les postes à une focalisation qui prenne aussi en compte l'individu occupant le poste. La compétence recouvre ainsi l'idée d'une forme de contribution du travail à la performance [16]

Dans [19] propose différentes classifications celle qui distingue entre le niveau élémentaire des compétences spécialisées (savoirs spécialisés, savoir-faire individuels, connaissances individuelles, etc.), le niveau intermédiaire des compétences fonctionnelles (recherche et développement, production, etc.), le niveau supérieur des compétences inter-fonctionnelles (développement de produits et de services, service aux clients et usagers, gestion de la qualité, etc.) et des compétences générales d'ordre stratégique (processus de coordination, processus de décision, structures d'incitations, gestion de la performance, etc.).

Nous considérons que la compétence est la concrétisation de la connaissance, elle est différente de la qualification parce que cette dernière est justifié par un diplôme, elle regroupe des compétences techniques et relationnelles, elle contribue à la performance collective, pour le cas des chemins de fer, la synergie du groupe et la performance collective qui se traduit par un niveau de sécurité élevé, passe par l'investissement sur l'amélioration des compétences individuelles des cheminots et l'acquisition des connaissances utiles.

1.2.5. CONNAISSANCE ACTIONNABLE

Nous allons introduire la notion de connaissance actionnable : quand est-ce qu'une connaissance devient utile à l'action ? dans [21] l'auteur souligne que la valorisation de l'information dans le cadre de la décision n'est pas un concept nouveau.

Argyris [22] définit l'action efficace comme une action qui aboutit au résultat attendu, celui de résoudre les problèmes. Selon l'auteur « *un changement qui ne porte pas en premier sur la définition de ce qu'est une action efficace ne saurait être durable parce qu'il continuera d'exposer l'individu à des situations qu'il percevra comme embarrassantes* »

Dès lors, « la gestion des connaissances actionnables n'est pas une encapsulation du savoir, mais un suivi dynamique d'un corpus de connaissances en expansion. Elle est définie comme processus de partage dynamique de connaissances [tacites] utiles à l'action [collective] » [23].

Nous pouvons dire que CA est définie tout à la fois comme : Une donnée informative jugée utile et qui prend du sens dans un contexte (tâche) ; Un savoir élémentaire échangé entre les interlocuteurs qui implique des interprétations en action entre émetteur et récepteur ; elle engendre un raisonnement qui guide le processus décisionnel; Une entité minimale intelligible, de sens partageable et réutilisable dans le contexte.

Nous constatons que l'ensemble du métier des chemins de fer s'exprime par des connaissances actionnables.

1.2.6. LA GESTION DES CONNAISSANCES

Cette partie a pour principal objectif d'expliquer les différents aspects théoriques et pratiques de la gestion des connaissances afin de cerner les intérêts de ce domaine d'étude. Nous commençons d'abord par exposer les différentes définitions, proposées par la communauté scientifique, sur le management des connaissances. Ensuite, nous aborderons la représentation des connaissances et la relation entre l'apprentissage et le management des connaissances.

Une définition du Knowledge Management celle qui a été proposée par le CIGREF (Club Informatique des Grandes Entreprises Françaises) : « Un ensemble de modes d'organisation et de technologies visant à créer, collecter, organiser, stocker, diffuser,

utiliser, et transférer la connaissance dans l'entreprise. Connaissance matérialisée par des documents internes ou externes mais aussi sous la forme de capital intellectuel et d'expériences détenus par les collaborateurs ou les experts d'un domaine ».

Prax, propose une définition en trois niveaux [3] :

- Le Knowledge Management est une approche qui tente de manager des items aussi divers que pensées, idées, intuitions, pratiques, expériences, émis par des gens dans l'exercice de leur profession ;

- Le Knowledge Management est un processus de création, d'enrichissement, de capitalisation et de diffusion des savoirs qui implique tous les acteurs et l'organisation, en tant que consommateurs et producteurs ;

- Le Knowledge Management suppose que la connaissance soit capturée là où elle est créée, partagée par les hommes et finalement appliquée à un processus de l'entreprise.

La gestion des connaissances de l'organisation est définie dans [24] comme « *un processus spécifique systématique et organisationnel pour acquérir, organiser et communiquer des connaissances tacites et explicites des employés afin que d'autre puisse les utiliser pour être plus efficace et productif dans leur travail* ».

La gestion des connaissances est parfois réduite à une problématique technique centrée sur le traitement de l'information, ou sur la diffusion de l'information comme c'est le cas dans les travaux de Porter [25]

DÉFINITION : « La gestion des connaissances est un ensemble de moyens et de méthodes destinés à mieux utiliser les savoirs et les connaissances potentiellement accessibles à une organisation dans l'objectif d'améliorer ses capacités de mémorisation, d'apprentissage, de collaboration et d'innovation à travers une meilleure gestion de ses actifs intellectuels et informationnels » [26].

Une autre approche de la gestion des connaissances est celle développée par [27]. Celle-ci consiste à associer la fonction de management à la capitalisation des connaissances : « il faut insister sur le fait que la capitalisation des connaissances est une problématique permanente, omniprésente dans les activités de chacun, qui devrait de plus en plus imprégner la fonction de management ». Il précise encore : « capitaliser les connaissances, c'est considérer certaines connaissances utilisées et produites par

l'entreprise comme un ensemble de richesses et en tirer des intérêts contribuant à augmenter la valeur de ce capital » [20].

L'ambition du knowledge management réside dans la dissémination des savoirs pour permettre à de nouvelles idées de germer, de réduire le temps de développement des nouveaux produits et d'engendrer de meilleures décisions. La connaissance est créée et développée par des hommes ; le système de knowledge management doit donc savoir connecter les items de savoir avec les hommes qui savent l'utiliser [3].

Nonaka et Takeushi [6] ont donné les fondements de la gestion des connaissances : « *Par la création de connaissances organisationnelles, nous entendons la capacité d'une entreprise dans son ensemble à créer de nouvelles connaissances, à les diffuser dans toute l'organisation et à l'intégrer dans les produits, les services et les systèmes* ». Dans le contexte de concurrence mondiale actuel, la connaissance doit être un support de l'action, mais, plus exactement et pragmatiquement, un vecteur de créativité et de compétitivité. La gestion des connaissances selon Nonaka a donc pour but de s'appuyer sur un vécu pour stimuler l'apparition de nouvelles connaissances.

Pour [28]; [29] « La gestion des connaissances a été définie comme la mise en place d'un système de gestion de flux cognitifs qui permet à tous les acteurs de l'organisation à la fois d'utiliser et d'enrichir le patrimoine de connaissances de cette dernière ».

Si l'on se réfère à la définition de [20] selon laquelle « *capitaliser les connaissance de l'entreprise c'est considérer les connaissances utilisées et produites par l'entreprise comme un ensemble de richesses constituant un capital* »,

Capitaliser les connaissances de l'entreprise consiste à repérer ses connaissances cruciales, à les préserver et les pérenniser tout en faisant en sorte qu'elles soient partagées et utilisées par le plus grands nombre au profit de l'augmentation de richesse de l'entreprise [30]

Parmi toutes les démarches envisageables en gestion des connaissances, on constate deux tendances [29] :

- La capitalisation des savoirs et du savoir-faire, dont l'objectif principal est de consigner les connaissances stratégiques, et qui porte donc l'effort sur la sélection et la structuration des connaissances ;

- Le partage dynamique des connaissances qui ne préjuge pas de leur utilisation future, et n'élimine pas des connaissances dont l'intérêt pourrait être révélé plus tard.

Localiser et rendre visible les connaissances de l'entreprise, être capable de les conserver, y accéder et les actualiser, savoir comment les diffuser et mieux les utiliser, les mettre en synergie et les valoriser [20]

La gestion des connaissances cherche à concevoir les moyens pour identifier, analyser, organiser, mémoriser ou partager les connaissances en tentant d'inciter tous ceux qui disposent de savoirs et de savoir-faire à les communiquer et à les combiner pour « créer de la valeur » [31]. Là réside la difficulté, qui pousse les gens à partager leurs connaissances (devient un bien), et qui présente tout un labour de vie qui a commencé à donner ces fruits, cela est faisable (le partage) seulement et si seulement que tous les acteurs de l'organisation possède les mêmes croyances, et que le jeune cadre dès son recrutement trouvera ce climat d'échange et de partage, (une façon d'inculquer la culture de partage), ces valeurs doivent être ancrées dans les croyances des acteurs. (souvent les individus ne partagent pas leurs connaissances en guise d'indispensabilité à leurs postes de travail c'est-à-dire à des fins d'intérêts)

Prax inclut le facteur humain et considère le « Knowledge Management » comme un « processus de création, d'enrichissement, de capitalisation et de diffusion des savoirs qui implique tous les acteurs de l'organisation en tant que consommateurs et producteurs ». [3]

La gestion des connaissances «sert à mieux percevoir les éléments de connaissances de l'organisation sous l'angle d'une nouvelle capacité devant être intégrée au développement opérationnel, tactique et stratégique de l'entreprise». [32]

En répondant à la problématique de la gestion «gestion des connaissances», nous la considérons comme un problème épistémologique, cette gestion passe par deux phases, la première phase nous essayons de comprendre le contexte et unifier les schémas cognitifs d'interprétation ensuite vient la phase de la construction de la connaissance, toute en évitant la redondance et nous nous basons par la préparation de l'environnement qui favorise cette dissémination, il faut (1) diagnostiquer ; (2) évaluer ; et (3) recommander des actions.

Les connaissances de l'entreprise sont considérées comme une ressource stratégique pour la productivité croissante; un facteur de stabilité dans un environnement instable et dynamique; et c'est un avantage concurrentiel décisif [15].

Dans le but de faire des connaissances un levier stratégique, les entreprises se métamorphosent en organisation intelligentes. Il s'agit d'optimiser les connaissances dans l'organisation d'une manière créative et intelligente. Dans cette perspective, des entreprises ont mis en place une entité au sein de leur entreprise pour gérer les connaissances, sous la dénomination « directeur de la connaissance ou manager de la connaissance »¹. Nous trouvons même à l'échelle des gouvernements une valise ministérielle dédiée à la gestion des connaissances comme le cas de la Corée du sud.

La gestion des connaissances a fait l'objet de nombreux travaux de recherche [33][35] [46][51][54][55][59][60]. Nous avons constaté que ces recherches sont organisées sur deux champs : l'un est la mise en place de méthodes et d'outils pour savoir localiser les gens qui ont la compétence requise dans l'entreprise (Gestion des Ressources Humaines : "qui fait quoi") [34], l'autre est la mise en place de méthodes et d'outils pour pouvoir et savoir évoluer la connaissance pour faire de l'innovation en continue [35].

Pour les projets, la connaissance présente un contexte différent, ils (projets) sont limités dans le temps, ils sont soumis souvent à de forte contraintes : (1) pour leurs procuration, la guerre impitoyable entre les différents concurrent; (2) pour leurs réalisation, la relation qu'elle va entretenir avec ses différents partenaires et sous-traitants.

Quatre phases apparaissent dans la gestion de projet [36] :

¹Dans les entreprises suivante Xerox, Hewlett-Pakard, Ford MotorCo., DaimlerChrysler, General Motors, Monsanto, Shell Oil, U. S. Department of Defense, Dow, Dell Computer, Scient, Platinum Technology, World Bank, Chevron, DuPont, Pfizer, Boeing, FedEx, Sears, Disney, News Corp., General Electric, Intel, Skandia, Amazon, Lucent sont les entreprises ayant intégré la gestion des connaissances dans leur entreprise Source: the Knowledge Management Year in Review, in Knowledge Management septembre 1999, sur <http://kmmag.com/kmmagn2/km199912/feata1.htm>.

- une première phase est la réponse à un appel de création, fabrication, production appelé habituellement appel d'offres ("ce qu'on veut"). Elle met directement en œuvre la base de connaissance de l'entreprise (savoir-faire "ce qu'on peut") ; elle est liée à la décision (GO/NO GO) du projet induisant une connaissance approfondie des savoirs et savoirs-faire de l'entreprise. Cette étape traduit également le degré de prétention de la sollicitation externe.

- une deuxième phase, dite de scénarios illustrant les divers chemins du futur projet, les réponses et les conditions de réussite (analyse des risques et du niveau de succès espéré) ;

- une troisième phase classique d'exécution et de gestion du projet coût/délais/performance ;

- une quatrième phase dite de retour d'expérience qui va alimenter, rectifier et modifier la base de connaissance initiale. Dans cette logique, les phases 1, 2 et 3 utilisent directement la base de connaissances. Ces quatre phases témoignent que la gestion de projet en Génie industriel est une science d'action permettant de concevoir, construire et de maintenir des organisations industrielles.

1.2.7. LES CONNAISSANCES EXPLICITES ET TACITES

Polyani [37] fait une distinction entre la connaissance tacite et la connaissance explicite. Selon cet auteur, « *nous pouvons savoir plus que ce que nous pouvons exprimer* » et la connaissance qui peut être exprimée sous forme de mots ou de nombres ne représente que la partie visible de l'iceberg du corps complet de connaissances.

DÉFINITION : "Les connaissances explicites reflètent les savoirs de l'organisation caractérisant les capacités de définition et de développement de produits et services, alors que les connaissances tacites reflètent les savoir-faire individuels et collectifs caractérisant les capacités d'action, d'adaptation et d'évolution". [32]

Les connaissances explicites font référence aux savoirs transmissibles à travers un langage « formel et systématique » [4].

« Ces savoirs sont capitalisés dans les méthodes, procédures et directives »[4] mais aussi « dans les bases de données, modèles, algorithmes, documents d'analyse et de synthèse, etc ».[20].

Les connaissances tacites font référence « aux savoir-faire qui sont difficiles à formaliser et à communiquer » [4] , ces éléments immatériels « sont inscrits au sein même du fonctionnement cognitif des individus et s’expriment à travers les arts, les talents » [4],

Elles sont aussi considéré comme « Les habiletés, les secrets de métiers, les souvenirs du contexte décisionnel » [20] ou encore comme « encore les intuitions, les impressions, les paradigmes et les modèles mentaux » [6].

Elles souffrent d’une contrainte de transmission « Les outils informatiques sont souvent inappropriés pour les diffuser dans l’organisation car elles sont souvent trop complexes » [31].

Il apparaît que « la diffusion des connaissances tacites devient un enjeu majeur pour l’entreprise » [6], il considère l’entreprise comme une entité “créatrice de connaissances”.

Nonaka et Takeuchi [6] distinguent ainsi “quatre modes dans leur matrice de conversion des connaissances, La matrice de conversion des connaissances est aussi appelée « modèle SECI » (pour “Socialization/Externalization/Combination/Internalization”).

1.3. REPRÉSENTATION DES CONNAISSANCES

Pour échanger, transmettre ou traiter des connaissances, il est nécessaire de pouvoir les représenter sur un support extérieur à notre cerveau, sous une forme transmissible ou traitable.

L’écriture présente le vecteur de déplacement et de transmission de la connaissance à travers les manuscrits, mais avant cette diffusion l’écriture contribue à la représentation des connaissances, l’invention de l’écriture remonte à 6000 ans en Mésopotamie, le phénomène de transcrire les pensées sur la pierre, cuir et le papier, a accéléré le développement des civilisations, actuellement les écritures sont numérisées et enregistrées sur des supports informatiques.

1.3.1. MODÈLE MENTAL ET REPRÉSENTATIONS

Nous pouvons distinguer deux niveaux du processus de représentation : les connaissances et les différentes représentations de ces connaissances, si nous prenons un phénomène naturel par exemple, il admettra plusieurs types de représentations selon

le domaine chimique, physique ou autre, la même chose pour les langues si nous prenons un objet il sera transcrit dans les différentes langues avec des représentations différentes.

La compréhension d'un texte par un être humain passe par une représentation mentale de la situation, c'est-à-dire par un ensemble d'idées que l'on se forme sur la situation.

La représentation des connaissances c'est de créer l'analogie entre un ensemble d'expressions et de symboles d'un côté et les connaissances de l'autre côté. C'est-à-dire, faire correspondre à chaque connaissance une ou plusieurs expressions, ainsi qu'à chaque expression une ou plusieurs connaissances.

L'élaboration d'un système de représentation comporte notamment les étapes suivantes [38] :

1. La définition d'un lexique, soit l'ensemble des symboles de base qui seront utilisés dans la représentation. Dans le cas de la langue française, il s'agit des lettres de l'alphabet, des signes de ponctuation et des mots acceptés par un dictionnaire officiel ;

2. La définition d'une grammaire décrivant l'ensemble des expressions acceptables, obtenue en combinant les symboles de base du lexique. Dans le cas de la langue française, il s'agit de l'ensemble des phrases acceptées par une grammaire officielle ;

3. La définition d'une sémantique, soit une méthode pour donner un sens aux expressions de la grammaire, ce qui revient à associer celles-ci à une représentation mentale intelligible, et, inversement, une méthode pour associer une ou plusieurs expressions de la grammaire à des connaissances faisant partie du modèle mental de la personne qui s'exprime à l'aide du langage.

Toutes les connaissances qui nous intéressent dans un domaine donné doivent pouvoir s'exprimer par le langage, à l'aide des expressions du système de représentation. Autrement dit, le système doit être complet relativement au domaine visé, souvent nous accompagnons les nouveaux cadres, récemment recrutés en leurs apprenant le jargon de l'entreprise comme première étape, pour une meilleure assimilation des procédures et une bonne maîtrise des tâches sur le terrain.

Les expressions du langage doivent pouvoir être facilement générées et être compréhensibles ; en d'autres termes, il doit être facile d'associer une expression à une connaissance ou, inversement, un fait ou une connaissance à une expression.

1.3.2. REPRÉSENTATION DES CONNAISSANCES ET APPRENTISSAGE

Représentation structurée des connaissances et apprentissage sont intimement liés. Il nous est impossible de comprendre sans identifier et classifier les objets et les idées, et sans les relier par des associations dans une organisation, dans une structure. Sans ces structures, nous ne pourrions pas construire des représentations mentales nous rendant le monde intelligible.

Le lien entre représentation des connaissances et apprentissage peut être décrit ainsi : l'apprentissage est un processus par lequel on passe d'une forme de représentation des connaissances à une autre forme plus évoluée.

L'apprentissage est le processus, alors que la représentation des connaissances est le point de départ et le résultat.

1.3.2.1. DIAGNOSTIQUER ET ÉVALUER LES CONNAISSANCES

Diagnostiquer ou évaluer les connaissances d'une personne est un processus en trois étapes : extraire les connaissances du sujet au moyen de diverses techniques, les représenter structurellement, puis comparer cette représentation avec un modèle idéal, qui peut être fourni par un expert du domaine [43].

1.3.2.2. STRUCTURER LES INFORMATIONS À COMMUNIQUER

Il s'agit ici de structurer le contenu de l'apprentissage dans le but de le présenter à l'apprenant ou de rassembler les matériels pédagogiques en fonction de cette structure. On pourra utiliser diverses méthodes de représentation sous forme de listes et de tableaux ou de représentations graphiques comme les cartes conceptuelles, les réseaux sémantiques, les cartes causes-effets, etc., dans le but d'offrir une vue synthétique de la matière.

1.4. LES APPROCHES DE LA GESTION DES CONNAISSANCES

1.4.1. L'APPROCHE COGNITIVE

Dans cette approche la gestion des connaissances se focalise sur la dimension cognitive de la connaissance, c'est-à-dire les modèles mentaux que les humains se forment sur le monde (schémas, paradigmes, croyances et points de vue fournissant des perspectives les aidant à percevoir et définir leur vision du monde), le côté épistémologique de la connaissance doit prendre en considération la conception cognitive de l'apprenant (cheminot), elle doit suivre une gradation et une construction échelonné pour permettre une bonne assimilation et une compréhension profonde d'information des utilisateurs, cette approche se focalise sur l'utilisateur parce qu'il est le centre d'intérêt, cela nous aide à « *profiler l'identité des utilisateurs dans les organisations »* [44].

1.4.2. ASPECT SOCIAL DE LA GESTION DES CONNAISSANCES

Les connaissances utilisées dans les pratiques sont « *racontables et commentables »* [45], de façon aussi explicite que nécessaire pour leur mise en œuvre dans le contexte où elles sont élaborées.

Du point de vue cognitif [46], « *le fonctionnement collectif de l'organisation se présente alors comme une gestion de connaissances qui transite à travers les sessions de formations. Afin de mieux faire comprendre la nature de cette gestion, il convient de préciser les états successifs des conditions intellectuelles de la production dans l'entreprise »*. L'auteur distingue "trois états de ces conditions : 1) l'état actif, où les connaissances sont engagées dans des actes productifs, 2) l'état inerte, où elles se trouvent simplement disponibles dans leurs dépôts, dont on peut faire un recensement (ce type de connaissance subisse un effet d'obsolescence suite à la méconnaissance des acteurs de l'entreprise de cette dernière), enfin 3) un état de transition, où elles sont converties de connaissances inertes en savoirs productifs".

Entre l'état inerte des connaissances, et l'état productif des savoirs en acte, se situe une transition, phase décisive, que l'auteur l'a nommé la mise au travail.[47]

Dès l'époque de Taylor, Ford et Mayo dans une économie de production, la connaissance a été considérée comme un levier de productivité puis, à l'époque de Nonaka et Takeuchi dans une économie de service, la connaissance a été considérée

comme un levier d'avantage concurrentiel ou compétitif durable enfin, de nos jours dans une économie globalisée la connaissance est finalement considérée comme un levier davantage coopératif durable.

Les moments de rencontres physiques et les TIC contribuent à l'approche par personnalisation en permettant aux acteurs de l'organisation d'échanger leurs connaissances par socialisation [48].

Une vision des systèmes de gestion fortement sociaux, actifs et personnalisés de la connaissance de prochaine génération devraient essayer de fournir quelques mécanismes pour soutenir les processus reliant la connaissance à la dimension sociale de l'organisation [44].

1.4.3. LOGIQUE /NON LOGIQUE

Les managers possèdent deux sortes de processus cognitifs pour résoudre leurs problèmes. Le processus logique est attaché à la connaissance scientifique, e processus non logique est attaché à la connaissance comportementale.

Le processus logique selon Nonaka et Takeuchi, permet la création de connaissance scientifique dans l'entreprise par le produit des aptitudes intellectuelles, de l'expertise et du savoir-faire technique d'un individu ou d'un groupe. Le processus non logique permet la création de connaissance comportementale dans l'entreprise [6]. Cette connaissance ne peut pas s'exprimer en termes de mots pour la stocker dans un document, mais elle est par contre exprimable à travers les gestes, les émotions et l'action d'un individu ou d'un groupe, par exemple, la prise de décision face à la présence d'un événement redouté

1.4.4. L'APPROCHE ORIENTEE INFORMATION

L'approche orientée information pour la gestion des connaissances se concentre sur l'amélioration de la gestion et de l'échange d'information en essayant d'éviter les frontières organisationnelles ou professionnelles. Elle se fonde sur l'élaboration d'outils informatiques facilitant le travail coopératif et la communication entre les différents collaborateurs de l'entreprise.

1.4.5. L'APPROCHE ORIENTEE CONNAISSANCES.

L'approche orientée connaissances se base sur la gestion d'une mémoire d'entreprise. Cette approche, très liée aux recherches effectuées en Ingénierie des connaissances, se base sur une étape de capitalisation consistant à recenser puis à modéliser des connaissances. Les connaissances sont alors modélisées c'est-à-dire représentées sous forme d'informations structurées intégrant une sémantique et un contexte, elles forment ce que l'on appelle une base de connaissance.

1.4.6. L'APPROCHE SOCIOTECHNIQUE

La productivité, la rentabilité, sont le résultat d'un outil de production innovant, cet outil présente souvent une complexité technique, l'avènement des outils et méthodes qui engendre une forte technicité (outil existant depuis un certain temps, outils nouveaux) au sein de l'organisation génère une résistance auprès des acteurs, surtout pour une certaine catégorie d'âge, cette technicité doit être explicité, vulgarisé, par des actions de formation et de dissémination

L'approche socio technique est utilisée comme un outil conceptuel pour l'organisation du travail, visant à impliquer les individus et les groupes dans l'organisation des tâches [49].

Selon Gousty[49], l'approche sociotechnique est toute opération technique peut être considérée selon deux points de vue : un volet technique où prédomine la machine, un volet humain où les opérateurs tiennent une place essentielle dans le succès de la production ».

1.4.7. L'APPROCHE MANAGERIALE

L'approche managériale recouvre l'ensemble des démarches sur les applications et le fonctionnement de l'entreprise, il vise « *à permettre aux membres de l'organisation d'être informés de façon pertinente, à s'approprier des connaissances, à les échanger en interagissant avec un collectif jusqu'à faire émerger des solutions innovantes et créatrices de valeur qui viendront compléter les connaissances de l'entreprise et entraîner leur évolution* » [50], le rôle du manager pour motiver, endoctriner aux acteurs de l'organisation les valeurs intrinsèques, est primordiale et indispensable.

Approches managériales la démarche du gestionnaire sur les besoins précis de l'organisation peut conduire à proposer des solutions organisationnelles favorables (efficience des actions du manager) à une meilleure gestion des connaissances sans pour autant présenter un volet technologique important [...] le but d'une approche managériale de gestion des connaissances est optimiser les efforts et rationaliser les décisions [50].

1.4.8. L'APPROCHE TECHNIQUE

Nous voulons dire par l'approche technique « aspect technique de la gestion des connaissances », les outils déployés pour la capitalisation, la diffusion et exploitation de connaissances nouvelles et de l'apprentissage organisationnel. C'est dans le domaine de l'ingénierie des Connaissances, que l'approche technologique est le plus souvent utilisée [54].

Le développement des TIC technologies de l'information et de la communication et l'Internet ont donné à la connaissance une autre dimension, elle se nourrit au collectif, elle est collégiale. L'usage intensif des TIC a accéléré le rythme des innovations, par une production de savoirs de plus en plus collective.

1.4.9. CAPITAL INTELLECTUEL

Une organisation, quel que soit son champ d'action, gère des ressources. Ces ressources sont mises en œuvre afin de produire des biens ou des services ; elles comprennent traditionnellement les bâtiments et autres valeurs mobilières ainsi que les réserves financières. La gestion comptable et financière dans une organisation suit et contrôle les opérations financières.

En réalité, l'organisation ne tire pas seulement sa richesse de ses valeurs mobilières et financières mais également d'autres éléments immatériels tels que sa réputation sur le marché, les compétences de ses employés, ses relations avec les clients, ses modes opératoires, etc. le Capital intellectuel, tel est la désignation courante de ces éléments immatériels, généralement absents des bilans comptables.

la complexité de la gestion des connaissances est perçue à travers le capital intellectuel, lorsqu'elle dit « gestion des connaissances : démarche selon laquelle l'entreprise génère de la richesse à partir de son savoir ou de son capital intellectuel » « capital intellectuel est tout élément qui, détenu par des personnes ou dérivé de processus, de systèmes ou de la culture d'une organisation, présente une valeur pour

cette dernière : compétences et qualifications individuelles, normes et valeurs, bases de données, méthodes, programmes informatiques, savoir-faire, brevets, marques, secrets de fabrication, pour n'en citer que quelques-uns » [51]

1.4.10. APPROCHE CONNAISSANCES TACITES VS APPROCHE CONNAISSANCES EXPLICITE

Les connaissances d'une organisation se composent en grande partie des connaissances tacites qui demeurent dans les têtes des individus de l'organisation. Selon [52] « l'approche connaissance tacites peut être accomplie par le biais du transfert de personnes en tant que "porteur de connaissance" d'une partie de l'organisation vers une autre », ce transfert peut s'effectuer par le biais des formations, il peut engendrer d'autre connaissance.

[53] propose que la « *Connaissance tacite sera explicité sur n'importe quelle forme de document, une fois explicité elle sera disséminées dans toute l'organisation* ».

1.4.11. L'APPROCHE PAR CODIFICATION

L'approche par codification inclut tous les moyens de capitalisation possibles via des bases de données ou des supports physiques permettant de faciliter la décision des acteurs de l'organisation [56]. « *Les Retour d'Expériences contribuent à l'approche par codification en permettant aux acteurs de capitaliser et transférer leurs connaissances par un exercice d'extériorisation* » [48]. L'approche par personnalisation inclut quant à elle les communications face-à-face ou via des outils coopératifs.

1.4.12. SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTES APPROCHES

Nous constatons que les systèmes de gestion des connaissances qui utilisent une approche cognitive contribuent à construire un schéma cognitif commun des utilisateurs.

Nous serions d'avis que cette approche augmente la pertinence personnelle de la connaissance surtout pour la catégorie du personnel qui a un niveau d'instruction moyen, elle va donc réduire la charge cognitive, plus un système de gestion de la connaissance est explicite et claire pour un utilisateur, plus il sera capable de capter la connaissance tel qu'elle est annoncée et il sera en mesure de la réutiliser dans son contexte, sans modification ni déformation.

Concernant l'approche sociale, notre vision dans ce point, est orienté au concepteur des systèmes de gestion de connaissance, ils ne doivent pas négliger les aspects sociologiques, parce que la connaissance se dissémine à travers un échange sociologique, il faut prévoir des outils de communication et de visioconférence, il ne faut pas se limiter à l'utilisation du corpus de connaissance sans passer par des tables rondes avec les experts.

Sur le volet Logique / non logique, nous pouvons dire que, la connaissance scientifique et comportementale sont deux types de connaissance omniprésente dans les organisations, ils sont créée et mobilisée par le partage et le dialogue entre individus, à travers la dualité moi/autres.

Nous pouvons proposer l'approche orienté information dans les entreprises étendues, ou entre une entreprise et ses filiales, pour des raisons d'objectifs en commun, un système de gestion de connaissance basé sur cette approche est très judicieux, ces informations peut relater les données sur les projets menés, sur les différents sous-traitants, sur les fournisseurs, les données sur les clients, ces informations sont dynamique à l'opposé des connaissances qui perdure dans le temps.

Nous pouvons suggérer aux organisations qui ont une veille technologique et qui cherchent toujours à améliorer leur outil de production à prendre en considération le volet socio technique dans leur système de gestion des connaissances, surtout pour les outils qui ont une technicité élevée.

Nous pouvons confirmer le rôle du manager en amont et en aval des système de gestion de connaissance, en amont avant la conception du système, le manager peut partager ses attentes et sa vision envers ce dernier, en aval, son rôle est concrétisé par des actions de suivi, de motivation et d'exploitation.

Nous ne pouvons pas négliger les échanges commerciaux et transactions qui s'effectuent par le biais des TIC ils présentent une source incontournable d'enrichissement de cette connaissance, en fin de compte nous prestons pour nos clients, cette raison de faire nous oblige à subvenir à leurs besoins.

Dans l'approche explicite/tacite, Nous utilisons cette approche pour nous guider à la capitalisation des connaissances tacites, nous procédons souvent par des entretiens avec les experts, nous collectons la base de connaissance nous l'affinons pour éviter le problème de la redondance, ensuite nous la créons dans un contexte épistémologique

selon le contexte de l'organisation et dans son environnement interne et externe, et finalement nous procédons à sa codification, parfois en procède à la codification de la connaissance lors de l'exécution du travail ou lors des enquêtes d'incidents survenue durant l'exercice du métier.

1.5. LES SYSTEMES DE GESTION DE LA CONNAISSANCE

Il est possible de définir le système de gestion de la connaissance à partir de deux processus : l'organisation de la connaissance (création, mobilisation et exploitation de la connaissance) et la gestion de la connaissance (intégration du premier processus au service de la réalisation de buts organisationnels)..

« Des systèmes de gestion de la connaissance avec une compréhension plus profonde des utilisateurs (par exemple leur personnalité, leurs motivations, leurs buts) peuvent être prévus pour développer un rapport totalement nouveau avec ces utilisateurs et pour aller bien aux compagnons virtuels dans la symbiose avec les utilisateurs » [57].

Nous pouvons dire sur un plan strictement gestionnaire qu'il est difficile de mesurer le retour sur investissement, le concept « culture de partage » reste flou, et l'implication des utilisateurs dans ces systèmes présente un souci majeur.

1.6. LES DIFFICULTES DES SYSTEMES

1.6.1. DIFFICULTE LIEE A L'ASPECT FINANCIER

Il faut définir avec précision les types de connaissances qu'ils sont indispensables à gérer (connaissances cruciales), il faut développer une démarche basée sur « le juste nécessaire ». Il est important de trouver un bon compromis entre une capitalisation des connaissances trop contraignante et une gestion insuffisante, nous ne pouvons pas permettre la répétition d'erreurs coûteuses.

1.6.2. DIFFICULTE LIEE A L'ASPECT TECHNOLOGIQUE

Il faut que les outils développés puissent s'adapter à l'entreprise et répondre aux difficultés spécifiques du métier (ou type de projet) : une importante quantité de données à traiter, des connaissances représentées sous de multiples formalismes (raisonnement humain, documentaire, numérique), le besoin de s'intégrer à des outils, souvent

hétérogènes, déjà existant dans l'entreprise, des applications en constante évolution car les connaissances ne sont pas des données statiques et le savoir évolue constamment. Ces différents éléments montrent la complexité du problème et expliquent les difficultés pour développer des outils adéquats.

1.6.3. DIFFICULTE LIEE A L'ASPECT HUMAIN

Nous pouvons suivre une démarche nécessaire qui prend en compte les difficultés liées au management des acteurs :

- réussir à impliquer et à motiver les futurs acteurs qui doivent remettre en cause un certain individualisme et de faire partager leur savoir.
- faire face au poids des organisations et modifier certaines habitudes de travail.
- imposer la réalisation de travaux qui sont annexés aux tâches quotidiennes.

Ce type de management des acteurs est très important dans ce type de démarche. “La gestion des connaissances est un défi managérial qui va à l’opposé des tendances naturelles des organisations (« Knowledge is Power »)” [58].

Nous jugeons utile que cette démarche est nécessaire pour obtenir une parfaite adhésion et un changement d'état d'esprit des acteurs sans lesquels tout projet est voué à l'échec.

1.6.4. DIFFICULTE LIEE A L'ASPECT LIE AU PROBLEME DE CONFIDENTIALITE

Aujourd'hui, la connaissance peut être considérée comme un capital matériel du fait qu'il est stocké et capitaliser, et la richesse d'une entreprise réside autant, voire plus, dans ses connaissances que dans ses moyens de production. Si d'une part, on souhaite un partage entre les acteurs au sein de la même entreprise ; il faut prévoir, d'autre part, de sécuriser ce capital afin de le protéger de la concurrence. Pour les mêmes raisons, l'obtention de connaissances externes de la part de sous-traitants ou de fournisseurs est souvent difficile.

1.7. CYCLE DU RETOUR D'EXPERIENCE

Les principales étapes d'une démarche de capitalisation des connaissances sont pratiquement similaires pour tous les projets. Elles s'inscrivent dans ce que l'on appelle le

cycle du retour d'expérience. « *Identifier les connaissances cruciales. On ne peut pas tout capitaliser, il est donc indispensable d'identifier les connaissances cruciales pour l'entreprise* » [20].

Celles qui sont nécessaires à son bon fonctionnement et qu'il faudra donc capitaliser en priorité. Cette identification peut se faire par une analyse des processus de l'entreprise ou en fonction de choix stratégiques [59].

Recueillir les connaissances. Pour ne pas trop surcharger les experts par les phases d'interviews, nous privilégions des solutions de recueil au fil du temps. La capitalisation des connaissances acquises lors des nouveaux projets peut être réalisée par l'enregistrement des retours d'expériences [60].

Faire partager les connaissances. nous remarquons que la principale source d'erreurs commises est la méconnaissance de l'organisation de son personnel, l'évaluation intrinsèque des acteurs en matière de savoir-faire, si nous surmontons ce problème, c'est-à-dire localiser les bons éléments qui ont prouvé une expertise dans l'organisation, nous pouvons avec des actions managériales, par exemple assurer une mobilité de ces experts, de les faire délégués pour résoudre les différents problèmes, nous constatons que souvent l'entreprise a un capital humain mais elle n'investit pas ce capital immatériel ou elle n'utilise pas à bon escient, pour cette raison, il faut mettre en place une gestion collective des connaissances, donner la chance à toutes les bonnes volontés pour : partager, exploiter et faciliter l'accès de tous au savoir de l'entreprise.

1.8. CONCLUSION

Dans ce chapitre nous l'avons entamé par des concepts sur le knowledge management, nous avons exploré l'avis de la communauté scientifique sur la gradation des éléments donnée, information, connaissance et compétence, nous avons montré que l'information est une concaténation de données selon une logique, interprétable par la conception cognitive de l'individu, la connaissance est un ensemble structuré d'information avec un contexte et une valeur qui génère de l'action ou un sens, elle est utilisable dynamique, elle se construit par le biais des schémas d'interprétation et la conception cognitive, sa transmission implique du temps et de l'attention, c'est une valeur immatérielle qui contribue à l'épanouissement des économies, la compétence est la concrétisation de la connaissance, elle est différente de la qualification parce que cette dernière est justifiée

par un diplôme, elle regroupe des compétences techniques et relationnelles, elle contribue à la performance collective, pour le cas des chemins de fer, la synergie du groupe passe par l'investissement sur l'amélioration des compétences individuelles des cheminots et l'acquisition des connaissances utiles. Le métier des chemins de fer s'exprime par des connaissances actionnables, nous distinguons aussi la dualité entre connaissance explicite et tacite.

Pour échanger, transmettre ou traiter des connaissances, il est nécessaire de pouvoir les représenter sur un support extérieur à notre cerveau, sous une forme transmissible ou traitable.

Quelques approches, utilisées pour la conception des systèmes de gestion des connaissances, ont été explicité dans ce chapitre, et à la fin de ce dernier, nous avons présenté les difficultés des systèmes de gestion des connaissances. Ce chapitre va nous guider lors de la conception du logiciel ICCF que nous l'avons développé et qui sera traiter dans la partie Contribution chapitre 8.

Dans cette partie qui traite les différents concepts utilisés dans ce travail de recherche nous allons entamer un deuxième aspect qui sera inclus dans le logiciel ICCF, je parle de l'Autonomic Computing, qui fera l'objet du chapitre suivant.

Chapitre 02 *Autonomic Computing*

2.1. INTRODUCTION

Aujourd'hui, les grandes Firms visent l'efficacité de leur système d'organisation, elles luttent pour accroître leur qualité de service tout en réduisant les coûts de maintenance et de production, d'après le rapport de recherche publié par IBM il a précisé que :

« Parallèlement à la croissance des réseaux et des systèmes distribués, les problèmes de déploiement, les erreurs matérielles, les défaillances logicielles ainsi que les mauvaises manipulations humaines entraînent une administration des systèmes de plus en plus coûteuse et complexe » [61].

Le 8 Mars 2001, Paul Horn a présenté l'importance des systèmes autonomes en présentant les systèmes de calcul autonomes (ACSS)[62] à National Academy of Engineering à l'Université de Harvard, il a démontré que les avantages du calcul autonome contribue à la réduction de coûts et d'erreurs, ainsi que l'amélioration des services et la réduction de complexité.

En Octobre 2001 IBM a publié un manifeste [63] décrivant la vision de l' « Autonomic Computing ». L'objectif de cette approche est de cerner la complexité des systèmes de logiciels en faisant des systèmes d'auto-gestion, le paradoxe a été de concevoir des systèmes qui devront être plus complexe pour atteindre cet objectif, cette complexité peut être intégré dans l'infrastructure du système afin d'être automatisé.

Nous pouvons dire que l'Autonomic Computing a pour but de diminuer cette complexité en utilisant des technologies pour gérer un système en minimisant l'intervention d'opérateurs humains, son objectif est de créer des systèmes ayant la capacité de s'autogérer et de s'adapter aux changements dynamiques de l'environnement.

Le terme « Autonomic », provient d'une analogie avec le système nerveux autonome du corps humain, le rôle du système nerveux est de systématiser des comportements du corps humain sans aucune aide extérieure. Par exemple, si nous montons rapidement dans un escalier notre corps se régule par une augmentation de la fréquence cardiaque, si l'environnement de notre corps est chaud, nous transpirons, par contre s'il fait froid, nous tremblons, nous ne nous contrôlons pas ces comportement elles se produisent automatiquement. Par analogie IBM voulait s'inspirer de cette capacité du corps humain de s'autogérer en créant des systèmes informatique dans les infrastructures complexes qui peuvent gérer les problèmes de façon autonome et systématique surtout

dans des environnements dynamiques, de tel sorte que les systèmes peuvent s'adapter, s'optimiser, se guérir et se protéger. Dans [65] Kephart a précisé que le terme Autonomic se réfère au système nerveux humain qui « surveille inconsciemment les battements du cœur, le taux de sucre ainsi que la température corporelle »[65].

Dans [66], Kephart et Chess donnent leurs vision de « Autonomic Computing » ils décrivent les quatre caractéristiques principales du système Autonomic qui sont les suivants: · Auto-configuration ; Auto-optimisation ; Auto-guérison ; Auto-protection.

Dans Autonomic Computing System ACS¹, l'élément géré peut être matériel, des logiciels d'application ou un système entier. Un AE Autonomic Element est un agent, la gestion de son comportement interne et les relations avec les autres, s'effectuent conformément aux politiques du ACS. Elle est entraînée par des objectifs, par d'autres éléments ou par des contrats établis par voie de négociation avec d'autres éléments.

2.2. LE SYSTEME NERVEUX AUTONOME

Le système nerveux autonome du corps humain est la partie du système nerveux qui commande les fonctions vitales du corps telles que la circulation du sang, de l'activité intestinale et de la sécrétion, et la production des messagers chimiques, c-à-d. les hormones [67]. Par exemple, le système nerveux parasympathique ralentit la fréquence cardiaque, tandis que le système nerveux sympathique augmente la fréquence de battement du cœur. En cas de peur, ou lors d'un combat, ou d'une fuite, l'activité nerveuse sympathiques réagit et augmente la fréquence cardiaque, en contrepartie l'activité nerveuse parasympathique agit sur l'organisme pour diminuer la tension et calmer l'esprit.

¹A travers les différents documents bibliographiques lus, je n'ai pas trouvé une traduction fidèle en français aux termes Autonomic Computing System, c'est pour cette raison nous utilisons l'abréviation ACS tout au long de ce chapitre, idem pour les autres éléments, AE, AM, MC

Par exemple, le tableau 2.1 présente le parallélisme des deux systèmes nerveux. Le but d'expliquer ce système va nous permettre de bien comprendre le système nerveux, il va nous aider de concevoir un dispositif semblable et de l'implémenter dans des systèmes complexes, en d'autres termes, l'adoption de cette approche dans les systèmes complexes va diminuer considérablement l'erreur humaine, ainsi la maintenance des infrastructures, et de laisser l'intervention humaine que pour les tâches de haut niveau (stratégie, mission et croyances) [68].[69]

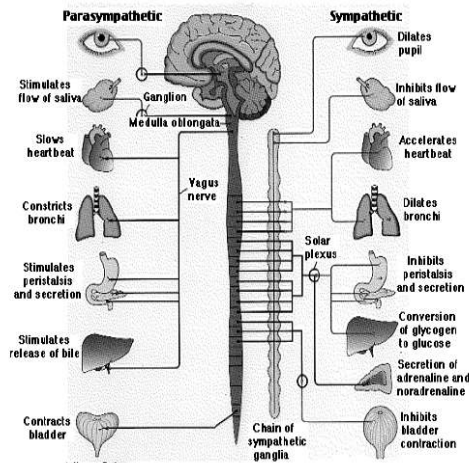


Figure 2-1 Autonomic Nervous System

Tableau 2-1 parallélisme entre le système nerveux sympathique et parasympathique

| Organ | Sympathetic Nervous System | Parasympathetic Nervous System |
|------------|----------------------------|--------------------------------|
| Eye (Iris) | Pupils dilate | Pupil constrict |
| Bladder | Walls relax | Walls constrict |
| Heart | Heart rate increase | Heart rate decrease |
| Kidney | Decrease urine secretion | Increase urine secretion |
| Lung | Bronchial muscle dilate | Bronchial Muscle contract |
| Stomach | Decrease secretion | Increase secretion |

2.3. LE BESOIN DE L'AUTONOMIC COMPUTING

Le développement des systèmes complexes est trop coûteux et sa gestion engendre des erreurs. « Les gens qui travaillent sous une telle pression font des erreurs, et provoquant des pannes potentielles du système qui influent sur la qualité du service, pour ces raisons l'Autonomic Computing est indispensable ». [70]

Souvent la défaillance humaine provoque des pertes de recette pour les organisations, dans [70] elle nous précise que : « Quand tu examines la source des causes des pannes des systèmes, tu trouves qu'environ 40 pour cent sont provoqués par des erreurs d'opérateur », et la raison n'est pas parce que les opérateurs ne sont pas bien formés ou n'ont pas les bonnes compétences. Plutôt, elle est due à la complexité des systèmes d'aujourd'hui, parce qu'ils sont trop difficiles à comprendre, en plus les opérateurs et leurs managers sont sous pression de prendre des décisions au sujet des problèmes rencontrés sur le tas.

De ce qui précède le besoin des systèmes qui s'auto-gère est indispensable, le développement de tel système passe par la proposition, de nouvelles approches qui peuvent traiter cette complexité et de produire des méthodologies pratiques pour le développement de tels systèmes de gestion.

L'Autonomic Computing devrait avoir de nombreux avantages pour les systèmes d'entreprise, tels que la réduction des coûts d'exploitation, la diminution du taux d'échec, plus de sécurité, et la capacité d'avoir des systèmes qui peuvent répondre plus rapidement aux besoins du marché.

L'Autonomic Computing peut offrir aux clients ou aux membres de l'organisation ce dont ils ont besoin, quand ils en ont besoin, sans un effort mental ou physique, selon une stratégie d'efficience et de pertinence.

2.4. AUTONOMIC COMPUTING

Il n'existe pas de définition précise de l'Autonomic Computing , on peut cependant se baser sur la définition la plus utilisée provenant d'IBM [71]:

« c'est un modèle de programmation dans lequel le système est capable de se configurer, de se réparer, de se protéger et de se gérer tout seul ».

Nous pouvons dire que ce modèle allège le fardeau des tâches de suivi telles que la configuration, la maintenance et la gestion des défauts des gens sur les systèmes et les infrastructures.

Un ACS se compose de huit caractéristiques principales qui sont [63] :

1. Pour être « Autonomic » le système a besoin de « se connaître » y compris ses différentes composantes, aussi doivent posséder une identité du système ;

2. Le « ACS » doit se configurer et se reconfigurer sous différentes et imprévisibles conditions ;
3. Le « ACS » ne doit jamais régler les problèmes de la même façon, il doit toujours chercher les chemins d'optimiser les solutions ;
4. Le « ACS » doit avoir la capacité de se guérir, pour faire face aux différentes défaillances, il doit pouvoir récupérer des événements courants et extraordinaires qui pourraient faire fonctionner le système ;
5. Le monde virtuel n'est pas moins dangereux que le monde physique, donc « ACS » doit être un expert dans l'auto-protection ;
6. Le « ACS » connaît son environnement et le contexte entourant son activité, et agit en conséquence ;
7. Le « ACS » ne peut pas exister dans un environnement hermétique, il doit se protéger contre l'influence d'extérieur ;
8. Le « ACS » devra anticiper son besoin à des ressources optimisées tout en gardant sa complexité cachée.

2.5. NIVEAUX AUTONOMIQUES SELON IBM

IBM a proposé une échelle qui possède cinq niveaux, allant de l'application « simple » à l'application entièrement autonome, cette classification [72], [73] a pour but de montrer l'évolution d'une application simple vers une application autonome :

- **Le niveau 1** (niveau basique) de cette échelle concerne les applications basiques. À ce niveau, la maintenance de chaque élément du système, c'est-à-dire de l'infrastructure nécessite une intervention humaine. Tous les éléments sont surveillés, maintenus, configurés et protégés indépendamment par des professionnels et ils sont exécutés manuellement.
- **Le niveau 2** (niveau administré), À ce niveau, en utilisant des technologies de gestion, le système peut être employé pour rassembler l'information de différentes infrastructures, ce système permet de réduire les coûts de surveillance du système global et permet une corrélation plus aisée des événements. Néanmoins, l'étude des informations collectées est à la charge des experts du système.

- **Le niveau 3** (niveau prédictif) ajoute au système des capacités d'analyse des informations collectées, ce système est conçu pour soulever des drapeaux d'alerte précoce et recommande des mesures appropriées selon les données de l'environnement. Cela aide les administrateurs à déterminer les actions à prendre. Le système ne prend aucune décision, il indique simplement le résultat de ses analyses. Le système peut néanmoins proposer des actions lui semblent correctes.
- **Le niveau 4** (niveau adaptatif) englobe les systèmes capables de s'adapter tout seul. Le système adaptatif a la capacité de prendre des mesures en fonction de la situation, il peut, tout seuls, prendre des décisions simples, ces décisions sont guidées par des politiques d'adaptations et par les connaissances que le système possède sur l'environnement.
- **Le niveau 5** (niveau autonome) concerne les systèmes réellement autonomes, dans le sens où l'opérateur n'intervient que très rarement sur le système. Celui-ci est guidé non plus par des politiques d'adaptation à court terme mais par des objectifs à long terme. L'interaction entre l'opérateur humain et le système ne concernent que les changements d'objectifs.

2.6. PROPRIETES DES SYSTEMES AUTONOMIQUES

Pour montrer l'intérêt que revêt le domaine de l'Autonomic Computing dans le monde, voir **l'annexe 1** qui représente les laboratoires de recherche et les universités qui traitent ce sujet, nous remarquons que des établissements de recherche travail en étroite collaboration pour étudier une seule caractéristique des « ACS »

Dans un système autonome, les composants du système que ce soit des composants matériels ou composants logiciels, se configure tout seul, se répare tout seul, s'optimise tout seul et se protège tout seul [74]. Dans le tableau suivant nous avons récapitulé une synthèse des propriétés des systèmes autonomes

Tableau 2-2 : Synthèse des propriétés autonomiques

| | |
|-----------------------------|--|
| L'AUTO CONFIGURATION | Elle concerne la capacité de s'adapter automatiquement aux changements dynamiques de l'environnement et d'ajuster dynamiquement ses ressources. Les systèmes auto |
|-----------------------------|--|

| | |
|---|--|
| | configurable s'adaptent en suivant des politiques données par les experts du système. Ces changements peuvent inclure le déploiement de nouveaux composants ou le retrait de certains. |
| LA REPARATION AUTOMATIQUE (SELF-HEALING) | Elle permet la découverte et le diagnostic du problème. De plus, cette capacité permet aussi la mise en œuvre d'action pour « soigner » le système et surmonter les défaillances. Les systèmes possédant cette capacité peuvent détecter les dysfonctionnements et corriger ces problèmes sans interrompre la totalité du système. |
| L'AUTO OPTIMISATION (SELF-OPTIMIZING) | Elle concerne la capacité d'organiser ses ressources et de surveiller et d'améliorer le système. Les systèmes possédant cette capacité s'adaptent pour remplir les besoins des utilisateurs finals ou pour suivre les fluctuations des demandes. Les optimisations incluent les réallocations de ressource pour faire face à un pic de demande ou la mise en place de mécanismes optimisés pour certaines activités. |
| L'AUTO PROTECTION (SELF-PROTECTING) | Elle est la capacité de se défendre contre les attaques, elle est en mesure d'anticiper, de détecter, d'identifier et de se protéger contre les attaques malveillantes. Il est donc possible de détecter des comportements hostiles et de prendre les mesures protectrices nécessaires, ces comportements incluent les accès non autorisés, les infections virales. Ce type de système permet d'améliorer considérablement les politiques de sécurité. |
| SELF-KNOWLEDGE | « selfknowledge » ou « La connaissance de soi » [75] contient toute l'information essentielle du système et la capacité de représenter cette information comme connaissance explicite au sujet de configuration du système, et sa possibilité d'opération. |
| SELF-LEARNING | Un programme qualifié comme un logiciel d'apprentissage si lors de son exécution s'améliore dans le temps et avec l'expérience vécue. L'expérience peut être comprise par le |

| | |
|------------------------|--|
| | système à travers les différentes tâches exécutées durant une période ou une mission, elle sera exprimée sous forme de base de connaissance dans le système. |
| SELF-MONITORING | Le processus « self-monitoring » ou d'"autocontrôle" collecte les données et prend les mesures adéquates aux points choisis. Les données collectées sont comparées par les données qui résident dans " self - knowledge " pour déterminer si le système se comporte comme prévu selon la mission et le but fixé. Si le composant « self-monitoring » c-à-d d'"autocontrôle" détecte un comportement peu commun, il conduit les données correspondantes au module « problem detection » "de détection de problème". |
| SELF-DIAGNOSIS | Le rôle du composant « self-diagnosis » ou d'"auto-diagnostic" est de trouver les causes du problème et de vérifier que la solution appliquée peut résoudre le problème et le système fonctionne convenablement. Dans le processus du cycle de détermination du problème, le module « problem detection » ou "de détection de problème" a besoin d'obtenir des données détaillées sur le problème, et il les communiquera avec « self-diagnosis » ou l'"auto-diagnostic" pour enrichir la base de connaissance. |

2.7. L'APPRENTISSAGE DANS LES ACS

Comment pouvons-nous transférer la connaissance des experts humains aux ACSs ? L'idée principale est d'observer comment les experts humains résoudre les problèmes dans les différents systèmes en utilisant des traces de leurs activités, et à travers la création d'une robuste procédure d'apprentissage. Cette procédure peut automatiquement performer les tâches de ce système, faciliter l'acquisition de connaissance des experts humains et la conception d'un système qui inclue cette connaissance dans ACS c'est un défi en lui même[76].

2.7.1. L'OPTIMISATION DANS LES ACS

Une des raisons du succès d'ACSs est leur capacité de se contrôler et de réagir aux changements. En bref, dans ce type de système, les différents composants qui s'interagissent les uns avec les autres, doivent s'adapter dans un environnement dynamique et apprendre à résoudre des problèmes en se basant sur leurs expériences antérieures. Cette adaptation nécessite un système qui se procure de l'optimisation par le biais de changement de comportement de certain élément constitutif de ce système.

2.7.2. LA ROBUSTESSE DES ACS

Il y a beaucoup de signification pour la robustesse, nous pouvons l'interpréter comme stabilité, fiabilité et viabilité, la robustesse est la capacité d'un système de maintenir ses fonctions dans un état actif, et persiste quand les changements se produisent en structure interne du système ou de l'environnement externe.

2.8. ARCHITECTURE DE REFERENCE POUR L'INFORMATIQUE AUTONOMIQUE

L'architecture de référence de « ACS » a pour but de permettre l'implémentation des propriétés des systèmes autonomiques. Pour cela, elle se base sur une boucle de contrôle autonome, cette boucle collecte les informations du système, prend les décisions et ajuste le système si nécessaire.

Les éléments autonomiques « Autonomics Elements » (AEs) sont les blocs fonctionnels de base des ACS, leurs interactions produisent le comportement de l'auto-gestion (self-managing), nous pouvons considérer les « AEs » comme des agents autonomes et l'« ACS » comme un système multi-agents, chaque AE a deux parties : Managed Element (ME) [77] et Autonomic Manager (AM).

$$AE=ME+AM \quad \dots (1)$$

$$ACS =\sum AE \quad \dots(2)$$

En fait, « ACS » est établi par des éléments contrôlés « ME » dont leurs comportements sont commandés par Autonomic Manager (AM). « AMs » s'exécutent selon des politiques fixées par l'administrateur afin d'assurer le (self-managing). « ME » est un composant du système, il contrôle l'état interne du « ACS », il utilise les capteurs pour

récupérer les informations sur l'état actuel du « ME » puis les comparent aux espérances qui sont tenues dans la base de connaissance par l'« AE ». L'« AE » utilise les données collectées pour les transformer en action à travers un objectif de haut niveau. Cette combinaison entre les capteurs et les actionneurs constitue la boucle de contrôle autonome.

L'« Autonomic Manager » « AM » est la deuxième partie de l'« AE », il gère la partie externe du système et il partage ses données avec « ME ». Un « AM » emploie une interface maniable pour surveiller et commander « ME ». Il a quatre parties : le Moniteur, Analyseur, Planificateur, et l'Exécuteur. Elles assurent le fonctionnement d'une partie de la boucle de contrôle autonome, la communication entre « AMs » par le biais d'un canal de signal autonome, fournit le « self-managing» et « context-awareness»¹, la relation entre les différents « AEs » constitue le comportement externe des « ACS ». La figure 2.2 montre l'architecture des « AEs » dans un environnement de « ACS ».

« AE » a besoin également de protocoles et de stratégies pour établir des règles de négociation et pour contrôler l'écoulement des messages entre les négociateurs. Parmi les défis que les concepteurs peuvent rencontrer c'est le développement des algorithmes et des protocoles de négociation, afin de déterminer quel algorithme de négociation peut être efficace. [76]

2.8.1. BOUCLE DE CONTROLE AUTONOME

La boucle de contrôle autonome est composée de trois compartiments (Figure 9.1) : l'Autonomic Manager, les ressources et les points de contrôle. l'Autonomic Manager est la partie de l'« AE » qui implémente les caractéristiques autonomes, elle supervise et contrôle des ressources dans l'environnement du « ACS », les ressources se sont les données contrôlables par « AM ». Un point de contrôle est un compartiment de la boucle,

¹Know thy self; awareness of its internal state, knowledge about past states and operating abilities

il a le double rôle, à la fois pour recevoir des données et pour modifier le système, c'est-à-dire, il a la capacité de contrôler une ressource et agir sur l'environnement par des actions, il est constitué de capteurs et d'actionneurs.

Le reste de ce chapitre décrit brièvement chacun des éléments de l'architecture de référence et mentionne quelques fonctionnalités permettant la mise en place d'un comportement autonome.

La boucle de contrôle autonome : Autonomic Manager +point de contrôle (capteurs & actionneurs) + ressources (environnement)

2.8.2. AUTONOMIC MANAGER AM

Le « Autonomic Manager » « AM » gère les boucles de contrôle autonomes en les divisant en quatre parties: Moniteur, Analyseur, Planificateur et Exécuteur (MAPE). La boucle de contrôle effectue des tâches aussi efficacement que possible en fonction des politiques de haut niveau. Pour la détermination des problèmes, l'une des capacités les plus fondamentales est d'être capable d'extraire des données de haute qualité pour déterminer si oui ou non un problème existe dans les ressources gérées. Dans ce contexte, un problème est une situation dans laquelle un « AM » doit prendre des mesures.

L' Autonomic Manager se décompose en quatre parties (MAPE) :

- Le Moniteur (Surveillance Autonome) : Le Moniteur fournit des mécanismes pour rassembler des informations reçues des capteurs, il surveille l'environnement pour des données spécifiques selon des conditions prédéfinies, les données collectées ne sont pas forcément des erreurs; ils peuvent être un type d'information.

- L'Analyseur (Analyse complexe) : Des données surveillées sont ensuite analysées, l'Analyseur doit avoir la capacité d'effectuer des analyses de données complexes et de raisonnement sur les informations fournies par des capteurs, il possède les algorithmes d'analyse et de corrélation permettant à « AM » d'apprendre et de déterminer les futures situations, cette phase d'analyse sera influencée par la base de connaissances stockées dans « AE ».

- Le Planificateur (La gestion basée sur les politiques) le planificateur utilise les résultats de la phase précédente, c-à-d l'analyse, pour construire le plan d'action nécessaire pour la réalisation des buts et des objectifs fixés par les administrateurs. La

planification doit se baser sur des politiques, ces dernières dictent à l'« AM » les mesures qui doivent être prises. Les politiques peuvent être un ensemble d'idées du concepteur du ACS elles sont stockées comme base de connaissance pour guider « AM ». « AM » peut changer l'attribution de ressource pour optimiser l'exécution des actions.

- L'Exécuteur : dans cette partie de la boucle l'Exécuteur envoie l'instruction à l'actionneur, il contrôle l'exécution des actions du plan d'action, il expédie les actions recommandées à block « ME ».

Toutes les opérations dans la boucle de contrôle autonome sont interconnectées, Par exemple, la base de connaissances aide la phase d'analyse de la boucle de contrôle pour comprendre les informations qui parviennent de la phase de surveillance. Elle fournit également à la phase de plan les informations qui lui permettent de sélectionner l'action à effectuer. Ces quatre parties travaillent ensemble, ils ont besoin de connaissance pour fonctionner et ils produisent de nouvelles connaissances qui enrichissent la base de connaissances. (Figure 2.2).

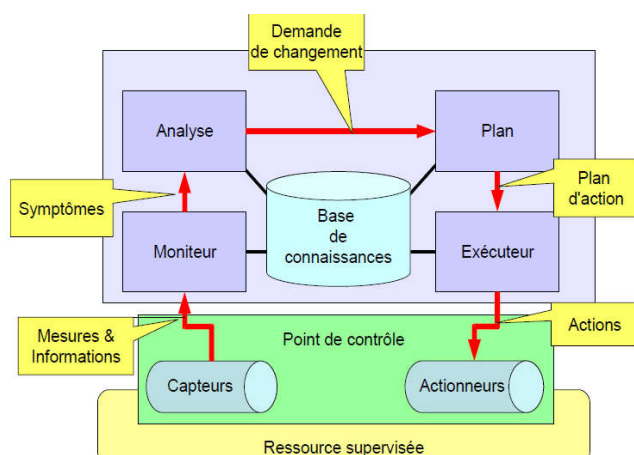


Figure 2-2 Interaction au sein du gestionnaire autonome

Figure 2.3 [77] représente une vue d'une architecture pour un élément autonome « AE » qui comprend les éléments nécessaires pour être contrôlé et gérer autonomiquement [78], [79]. Nous trouvons « autonomic manager » «AM» il est responsable de « managed Element » (ME) dans un seul bloc « autonomic element » (AE). L'élément « AM » autonomic manager peut être conçu comme une partie du composant ou un élément extérieur du composant, comme un agent. L'interaction se produira avec l'extérieur à travers « autonomic managers »AM.

IBM[80] a représenté dans la figure 2.3 AE Autonomic Element, avec la boucle de contrôle MAPE (the monitor, analyse, plan and execute), les parties de surveillance et d'analyse (monitor-and-analyse) de la structure de AE procure de l'information des capteurs pour fournir les caractéristiques de l'auto- conscience et la conscience externe de l'environnement.

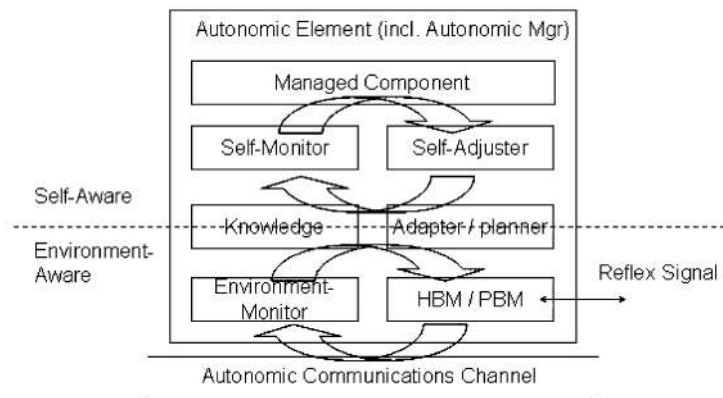


Figure 2-3 Autonomic Element

$AE \Leftrightarrow AE$.

L'environnement autonomic exige que AE et, en particulier AM communique avec les autres AE pour assurer la robustesse de l'environnement.

la fig 2.3 montre que AE a une partie dans sa structure PBM (Pulse monitor (extension of HBM with health/urgency tones) contrôleur d'impulsion (pulse monitor) une extension de contrôle de battement du cœur (HBMHeart-beat monitor), pour la survie du système, par l'émission d'un signal régulier, « je suis en vie », pour les autres éléments, avec la capacité de coder les signaux d'impulsion de santé et d'urgence de AE. [81].

2.8.3. LES AGENTS ET LES ACSS

Les agents, avec leurs capacités autonomes, ont le potentiel de jouer un rôle important dans la conception des ACS [63], [82]. Les capacités du contrôle distribue des SMA système multi agent procurent aux ACS les différentes caractéristiques des systèmes autonomics et elles permettent la robustesse de ce dernier [77]. En plus les SMA sont appropriés aux systèmes complexes et elles peuvent assurer l'apprentissage des systèmes dans leurs environnements.

2.8.4. INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET AUTONOMIC COMPUTING

Dans son article Sterritt et al [78] a fait une analyse sur la portée de l'IA et l'ACS, il a précisé que les composant des ACSs utilise souvent les technique de l'IA pour implémenter les caractéristiques des ACSs.

En effet, l'étendue et l'ampleur AC est plus importante que l'intelligence artificielle AI, parce que AC peut utiliser les techniques de AI pour réaliser des ACS dans des infrastructures complexes des entreprises [62].

Dans [63] l'auteur propose trois niveaux pour la conception des systèmes : réaction, routine et réflexion. La réaction est le niveau le plus bas où aucun apprentissage ne se produit et implique seulement la réponse immédiate à l'information venant des capteurs. Le niveau routine est le niveau moyen où en grande partie ce sont des comportements qui nécessite une évaluation et une planification.

Le niveau routine reçoit les données des capteurs comme pour le niveau inférieur (réactif), mais il a une relation avec la couche supérieure. L'évaluation à ce niveau résulte en trois valeurs d'affectation : affectation positive, affectation négative et position d'éveil. La réflexion (délibération) est la partie supérieur du système, il n'est pas connecté aux capteurs ou aux actionneurs, mais il reçoit des données des deux couches d'en bas (niveau réaction et de routine). La réflexion est un méta-processus, où la couche supérieur délibère sur lui-même. Surtout pour les opérations de représentation du système, de ses expériences, de son comportement courant, de son environnement courant, etc...Le niveau de réflexion peut utiliser les techniques du domaine de AI, pour évaluer le comportement global du système et pour apprendre de nouvelles stratégies.

Le deuxième niveau routine peut être un mélange coopératif des niveaux réactif et délibératif, R. Sterritt et al [78] considère que cette approche est très intéressante pour la conception des ACS.

2.9. DISCUSSION SUR LES ACS ET CONCLUSION

Dans cette discussion nous considérons que le AE est composé de deux parties AM (Autonomic Manager) et ME (Managed Element) pour le ME a pour rôle le contrôle et la reconnaissance interne du AE, il a deux caractéristiques le self monitor pour la surveillance interne de l'élément autonome AE et le self adjuster pour l'adaptation du comportement du AE la combinaison des deux caractéristiques, avec l'utilisation de la

base de connaissance et la planification, engendre le self aware c'est-à-dire avoir la conscience sur l'élément autonome AE.

AE utilise aussi des capteurs pour observer l'environnement extérieur, il utilise la base de connaissance pour avoir une vision sur son environnement, nous dotons l'AE par des comportements réactifs ces derniers réagissent aux signaux détectés par les capteurs de l'environnement extérieur.

Nous proposons que le ACS (Autonomic Computing System) sera constitué de trois couche, chaque couche détient des AE éléments computing, la couche N° 1 c'est la couche réactive c'est la réponse aux stimuli de l'environnement, ces réponses respectent bien évidemment les croyances et la base de connaissance du ACS, c'est des réflexes (les solutions connus) pour les signaux des capteurs, la couche N° 2 c'est une couche hybride, elle a des caractéristiques réactifs et délibératifs, cette couche contribue à l'apprentissage du ACS, c'est pour les stimuli qui n'ont pas une réponse réactive, c'est-à-dire une solution explicite dans la base de connaissance le ACS cherche la solution la plus proche (optimale) dans la base de connaissance, nous introduisons ici un nouveau attribut, c'est le facteur de satisfaction (probabilité), ce dernier régule la pertinence des actions prises, c'est-à-dire les solutions proposées par la deuxième couche, c'est un feedback entre l'actionneur, le capteur et le système ACS, si les solutions proposées dans cette couche s'avère bonne pour plusieurs environnement la couche N° 3 peut expliciter cette solution et la répertorié dans la base de connaissance de la couche N°1, par contre si le facteur de satisfaction n'est pas bon, la couche N° 2 propose une deuxième solution, bien sur ces solution ne sont pas explicite dans la base de connaissance, mais ils sont plus proche, cette couche contribue à l'apprentissage du ACS et à l'enrichissement de la base de connaissance, est-ce que le fait d'attribuer des capacités d'apprentissage aux ACS ce contredit avec le concept des système ACS, pas du tout, si nous prenons par exemple les athlètes de haut niveau nous remarquons que ces derniers choisissent des endroits de haute altitude pour que leurs corps s'adapte à l'oxygénation, c'est-à-dire que le corps a la capacité s'accoutumé et d'apprendre dans de nouveaux environnements.

La couche N°3 a un rôle plus délibératif par rapport aux deux autre (N°1 & N°2), ses croyances dépendent de la stratégie du système ACS, elle a une vision plus globale par rapport aux deux autres couches, que ce soit la reconnaissance interne du système ou la reconnaissance externe de l'environnement. Elle contribue à la mise à jour de la base de connaissance des couches (N°1 & N°2), que ce soit par l'ajout ou la suppression

(connaissances), pour aboutir à l'auto configuration, elle peut aussi assurer l'auto protection en bloquant les utilisateurs malveillants, elle peut aussi optimiser les ressources des différents AE, elle a un d'auto guérison comme cette couche détient les informations de son environnement interne, à propos des différents AE, cette couche contrôle le fonctionnement interne des AE, elle renvoie des signaux de contrôle de fonctionnement, elle simule un signal de capteur et contrôle la réponse de l'actionneur, si AE ne réagit pas à cette simulation, cela veut dire que l'AE ne fonctionne pas convenablement, cette couche (N°3) initialise l'AE et il mis à jour la base de connaissance. Cette couche aussi fait des sauvegardes de l'historique du ACS, une sorte de mémoire de fonctionnement.

Le système ACS utilise des canaux de communication le premier type de canal est vertical, il relie les AE des trois couches selon une certaine hiérarchie, la communication s'effectue de bas vers le haut ou de haut vers le bas, le deuxième type de canal est horizontal mais il relie les AE de la deuxième couche.

Chapitre 03 : *RESEAU BAYESIEN*

3.1. INTRODUCTION

La représentation des connaissances et le raisonnement à partir de ces représentations a donné naissance à de nombreux modèles, les réseaux bayésiens constituent aujourd'hui une possibilité efficace dans la résolution de nombreux problèmes, Ils s'appuient sur le théorème de Bayes. Thomas Bayes (1702-1761). Ils reposent sur la formule reliant des probabilités conditionnelles avec des probabilités jointes. Ils présentent un langage graphique et une méthodologie, simples et corrects, ils peuvent représenter les relations de dépendances entre un événement indésirable (un accident) et les causes de cet événement de manière plus générale qu'un arbre de défaillance.

3.2. RESEAU BAYESIEN

Un réseau bayésien est un système représentant la connaissance et permettant de calculer des probabilités conditionnelles apportant des solutions à différentes sortes de problématiques. La structure de ce type de réseau est simple : un graphe dans lequel les nœuds représentent des variables aléatoires, et les arcs (le graphe est donc orienté) reliant ces dernières sont rattachées à des probabilités conditionnelles. Notons que le graphe est acyclique : il ne contient pas de boucle. Les arcs représentent des relations entre variables qui sont soit déterministes, soit probabilistes.

Nous pouvons résumer qu'un Réseau Bayésien est un

- Un ensemble de n variables U ,
- Chaque variable admet un nombre fini d'états,
- Un ensemble d'arcs entre les variables,
- Le graphe obtenu est sans circuit,
- À chaque variable X ayant $Pa(X)$ comme ensemble de parents, on suppose connue la table de probabilités conditionnelles $P(X / Pa(X))$,
- Si X n'a pas de parents, on suppose connue $P(X)$ (probabilité à priori).

3 types de relations (simples) entre A,B et C :

$A \rightarrow C \rightarrow B$: connexion série

$A \leftarrow C \rightarrow B$: connexion divergente

$A \rightarrow C \leftarrow B$: connexion convergente (V-structure)

3.2.1. THEOREME

Soit R un réseau bayésien sur $U = \{A_1, \dots, A_n\}$ 3.1

(l'ensemble des variables aléatoires). La probabilité jointe $P(U)$ est définie par :

$$P(U) = \prod_{i=1, \dots, n} P(A_i / P_a(A_i)) \dots \dots \dots 3.2$$

Où $P_a(A_i)$ représente l'ensemble des parents de A_i (l'ensemble $P(A_i)$ est parfois vide)

Explosion combinatoire : Si toutes les variables sont binaires, un système factorisé en n variables nécessitent : 2^n valeurs

$$p(X, Y, Z) = p(X) \cdot p(Y | X) \cdot p(Z | X, Y) \dots \dots \dots 3.3 \quad \text{nous avons } (2 + 2^2 + 2^3)$$

Avec X indépendant Y et Z indépendant X, Y :

$$p(X, Y, Z) = p(X) \cdot p(Y) \cdot p(Z) \dots \dots \dots 3.4 \quad \text{nous avons } (2 + 2 + 2)$$

Graphe sans circuits

Sommets : Un ensemble de variables aléatoires ayant chacune un ensemble d'états fini.

Arcs : entre les variables (traduisant une certaine causalité).

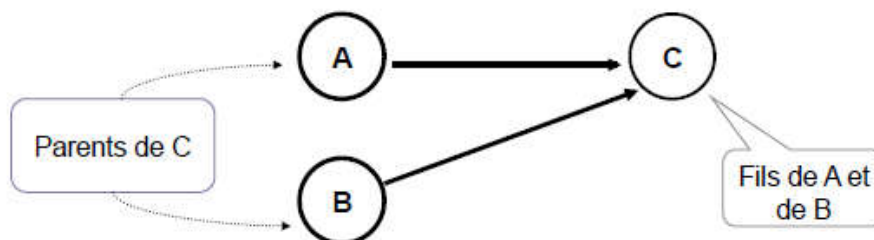


Figure 3-1 Description des parents et fils

Réception d'information élémentaire

E : information élémentaire sur un nœud A

- Déterministe si A prend une valeur bien déterminée a_i , elle sera dite « instanciée ».
- Imprécise si l'arrivée de l'information E modifie notre croyance sur A .

Exemple d'une information élémentaire :

« A ne peut prendre que deux valeurs a_i et a_j ».

$P(A)$: probabilité de A avant l'arrivée de E .

$P(A/E)$: probabilité de A après l'arrivée de l'information E.

En général $P(A/E) \neq P(A)$ 3.5

3.2.2. D-SEPARATION

Principe

Déterminer si deux variables quelconques sont indépendantes conditionnellement à un ensemble de variables instanciées

Définition

Deux variables A et B sont d-séparées si pour tous les chemins entre A et B, il existe une variable intermédiaire V différente de A et B telle que l'une des deux propositions est vraie : la connexion est série ou divergente et V est instancié la connexion est convergente et ni V ni ses descendants ne sont instanciés

Si A et B ne sont pas d-séparés, ils sont d-connectés

d-séparation

2 nœuds, A et B, dans un réseau causal, sont dites d-séparés si sur toute chaîne entre A et B il existe un nœud intermédiaire V telle que l'une des deux conditions suivantes soit réalisée :

- La connexion, en V, est en série ou divergente et V est instancié.
- La connexion, en V, est convergente et l'on ne dispose pas d'informations élémentaires ni sur V ni sur de ses descendants.

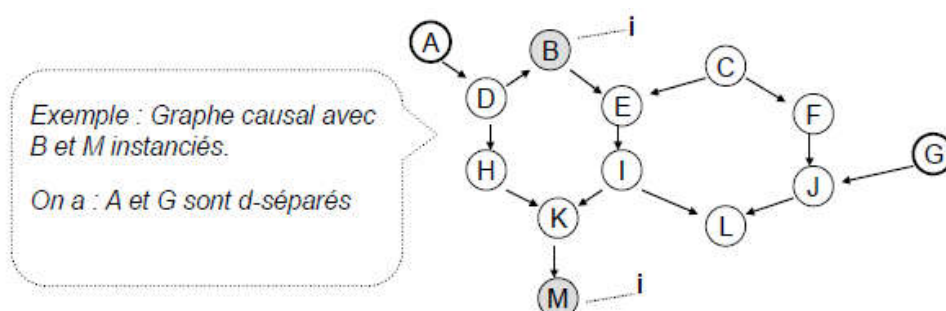


Figure 3-2 Graphe instanciés

d-séparation : Autres exemples

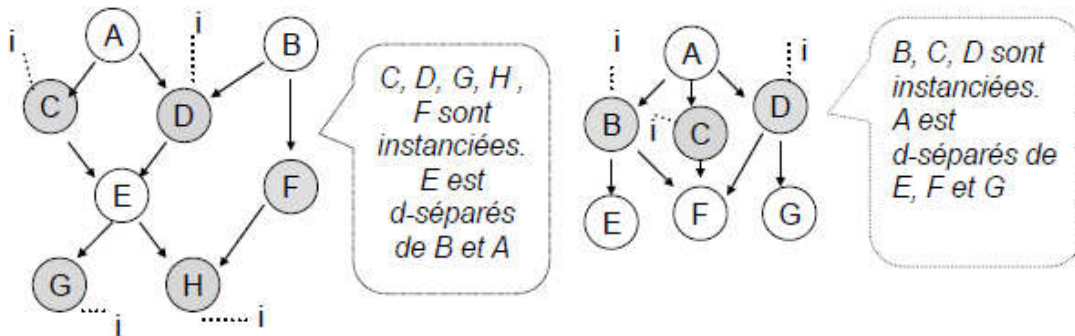


Figure 3-3 D- séparés

Le terme $P(A)$ est la probabilité a priori de A. Elle est « antérieure » au sens qu'elle précède toute information sur B. $P(A)$ est aussi appelée la probabilité marginale de A. Le terme $P(A|B)$ est appelée la probabilité a posteriori de A sachant B. Elle est « postérieure », au sens qu'elle dépend directement de B. Le terme $P(B|A)$, pour un B connu, est appelée la fonction de vraisemblance de A. De même, le terme $P(B)$ est appelé la probabilité marginale ou a priori de B.

Voici quelque résultats de la loi de Bayes :

$$P(A|B)P(B) = P(A \cap B) = P(B|A)P(A) \dots\dots\dots 3.6$$

La règle d'addition

$$P(A \cup B|C) = P(A|C) + P(B|C) - P(A \cap B|C) \dots\dots\dots 3.7$$

La règle de multiplication

$$P(A \cap B) = P(A|B)P(B) = P(B|A)P(A) \dots\dots\dots 3.8$$

Le théorème de Bayes peut être dérivé simplement en mettant à profit la symétrie de la règle de multiplication

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)} \dots\dots\dots 3.9$$

3.2.3. CONSTRUCTION D'UN GRAPHE

Construire un réseau bayésien c'est donc :

- Définir le graphe du modèle
- Définir les tables de probabilités de chaque variable, conditionnellement et ses causes.

3.2.4. TABLES DE PROBABILITES

Les tables de probabilités sont définies par des statistiques relatives au problème à résoudre (peuvent aussi être déterminées par des experts). Chacune des variables, dispose d'une table de probabilités conditionnelles relatives aux variables causales dont elle dépend.

3.2.5. INFERENCE BAYESIENNE

L'inférence bayésienne est basée sur l'utilisation d'énoncés probabilistes, qui dans le cas général sont trouvés par des experts étudiant un système qui leurs ait connu. Ces énoncés doivent être clairs et précis afin d'éviter toute confusion dans les relations de dépendance qui en découleront.

3.3. EXEMPLES DE RESEAU BAYESIEN

Exemple¹ 01

ordre topologique : C, S, A, R, T (non unique)

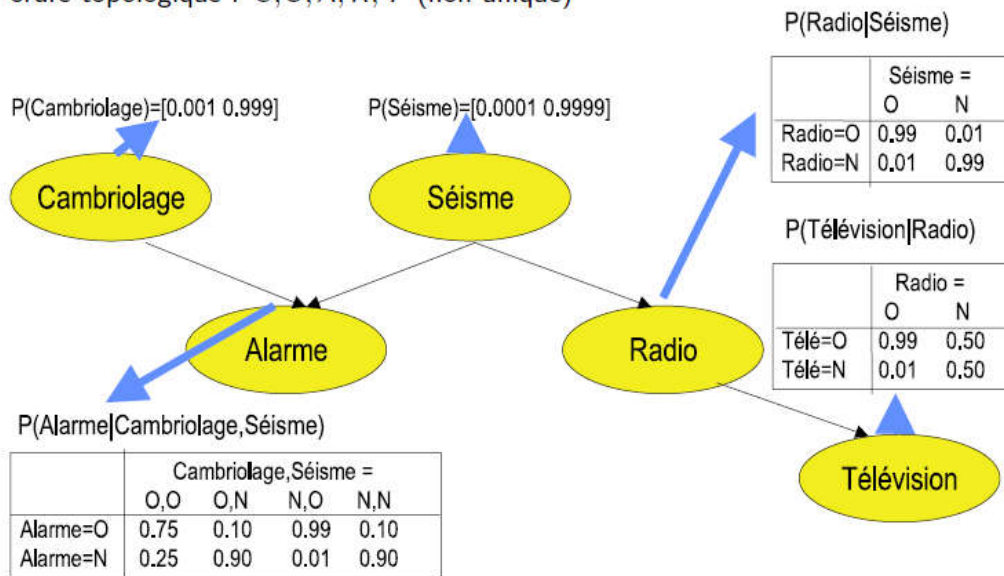
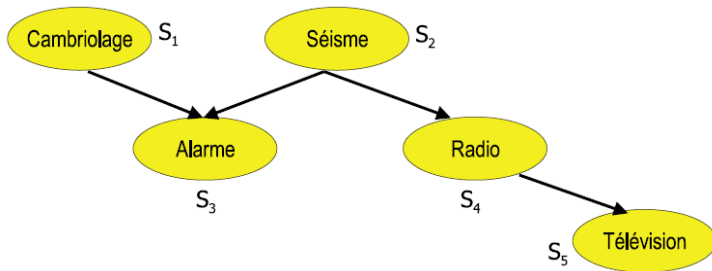


Figure 3-4 Exemple avec table probabilité



$$\begin{aligned}
 &P(\text{Cambriolage}, \text{Seisme}, \text{Alarme}, \text{Radio}, \text{Tele}) = \\
 &P(S_1)P(S_2|S_1)P(S_3|S_1, S_2)P(S_4|S_1, S_2, S_3)P(S_5|S_1, S_2, S_3, S_4) = \\
 &P(S_1) P(S_2) P(S_3|S_1, S_2) P(S_4|S_2) P(S_5|S_4) \dots\dots\dots 3.10
 \end{aligned}$$

¹ Réseaux Bayésiens Introduction et apprentissage Modélisation et découverte de connaissances
 Philippe LERAY (Univ. Nantes) <http://www-sop.inria.fr/axis/egc08>



Figure 3-5 Connexion série

Connexion série

A et B sont dépendants

A et B sont indépendants conditionnellement à C

si C est connue, A n'apporte aucune information sur B

$$P(S_5|S_4, S_2) = P(S_5|S_4) = P(S_5|\text{parents}(S_5)) \dots\dots\dots 3.11$$

Connexion divergente

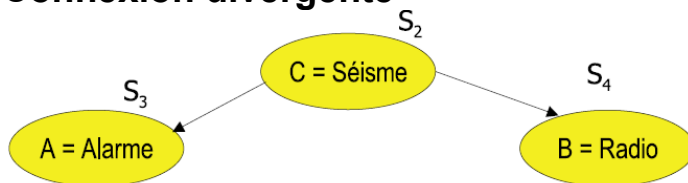


Figure 3-6 Connexion divergente

A et B sont dépendants

A et B sont indépendants conditionnellement à C

si C est connue, A n'apporte aucune information sur B

$$P(S_4|S_2, S_3) = P(S_4|S_2) = P(S_4|\text{parents}(S_4)) \dots\dots\dots 3.12$$

Connexion convergente – V-structure

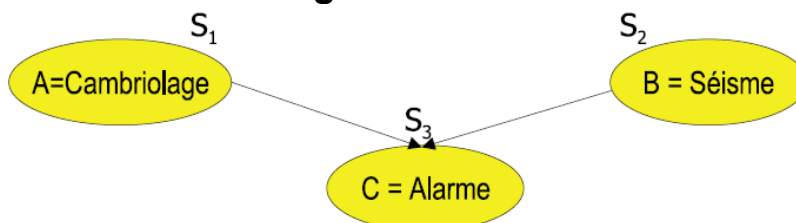


Figure 3-7 Connexion convergente

A et B sont indépendants

A et B sont dépendants conditionnellement à C. si C est connue, A apporte une information sur B

$$P(S3|S1, S2) = P(S3|parents(S3)) \dots\dots\dots 3.13$$

Exemples¹ 02

I- A, B et C sont 3 variables aléatoires ayant pour ensembles d'états respectifs : {a1,a2}, {b1 , b2} et {c1, c2, c3}. On donne ci-dessous leur table de probabilité jointe P(A,B,C).

| | a ₁ | | a ₂ | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| | b ₁ | b ₂ | b ₁ | b ₂ | P(C) |
| c ₁ | 0,01 | 0,04 | 0,1 | 0,278 | 0,428 |
| c ₂ | 0,004 | 0,03 | 0,108 | 0,152 | 0,294 |
| P(A,B) | 0,02 | 0,08 | 0,27 | 0,63 | |

$$P(a_2, b_1, c_2)$$

Table de la loi marginale de la variable C

$$P(c_k) = \sum_{\substack{i=1,2 \\ j=1,2}} P(a_i, b_j, c_k) \dots\dots\dots 3.14$$

Table de la loi marginale du couple (A,B)

$$P(a_i, b_j) = P(a_i, b_j, c_1) + P(a_i, b_j, c_2) + \dots\dots\dots 3.15$$

Lois marginales

$$P(A = a_i) = \sum_{k,j} P(a_i, b_j, c_k) = \sum_j P(a_i, b_j) \dots\dots\dots 3.16$$

$$P(B = b_j) = \sum_{k,i} P(a_i, b_j, c_k) = \sum_i P(a_i, b_j) \dots\dots\dots 3.17$$

1

https://www.google.dz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiLlKnioNfUAhWCuRoKHfadDm4QFggzMAI&url=http%3A%2F%2Fdeptinfo.cna.m.fr%2Fnew%2Fspip.php%3Fpdoc6780&usg=AFQjCNFGUbnma3b_8zPmMDLyGqBTU6FFJA

| | | |
|-------------|----------------------|----------------------|
| | a₁ | a₂ |
| P(B) | 0,29 | 0,71 |

| | | |
|-------------|----------------------|----------------------|
| | b₁ | b₂ |
| P(A) | 0,1 | 0,9 |

Lois conditionnelles

| | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | a₁ | | a₂ | |
| | b₁ | b₂ | b₁ | b₂ |
| c₁ | 0,023 | 0,093 | 0,234 | 0,65 |
| c₂ | 0,014 | 0,102 | 0,367 | 0,517 |
| c₃ | 0,022 | 0,036 | 0,223 | 0,719 |

$$P(A = a_i, B = b_j / C = c_k) = P(a_i, b_j, c_k) / P(c_k) \dots \dots \dots 3.18$$

3.4. CONCLUSION

Dans ce chapitre nous avons utilisé un concept mathématique, c'est les réseaux bayésiens, ils sont des outils très pratiques pour la représentation de connaissances incertaines et le raisonnement à partir d'informations incomplètes. Ainsi, l'observation d'une ou plusieurs causes n'entraîne pas systématiquement l'effet ou les effets qui en dépendent, mais modifie seulement la probabilité dans les différents ou il ya une dépendance. L'intérêt particulier des réseaux bayésiens est de tenir compte simultanément de connaissances a priori d'experts (dans le graphe) et de l'expérience contenue dans les données.

Nous avons opté pour les réseaux bayésiens afin d'étudier les collisions au niveau des passages à niveau dans le chapitre 7.

PARTIE II LE CONTEXT DE CETTE RECHERCHE : APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL

INTRODUCTION

En 1377, à l'époque du Moyen-Âge de la société occidentale, l'historien, père de la sociologie, Abd al-Rahmân Ibn Khaldûn écrivait :« le développement des connaissances et des compétences est atteint par la discussion, l'apprentissage collectif et la résolution des conflits cognitifs par le co-apprentissage »i. [84]

Les chercheurs ont pu montrer que les individus ne sont pas les seuls à apprendre. Les organisations acquièrent aussi de la connaissance, un savoir collectif, voire un ensemble de valeurs qui vont jouer un rôle déterminant dans leur fonctionnement.

Aujourd'hui, l'organisation est devenue un vecteur de création de connaissance. En effet, « l'organisation n'est pas tant un système de "traitement de l'information», mais bien de "création de connaissance" » [3]. Le travail et l'apprentissage ne sont plus dissociables ; il faut apprendre pour travailler et il faut travailler pour apprendre. Les deux constituent souvent une seule et même entité. Les travailleurs sont maintenant considérés comme des travailleurs du savoir.

À l'ère de la mondialisation, les entreprises qui apprennent, qui s'adaptent à la dynamique de l'environnement et qui utilisent ces connaissances pour façonner les structures, les processus et les systèmes, sont les plus aptes à réussir.

Les travaux consacrés à l'apprentissage organisationnel reposent sur deux aspects. Le premier est celui de l'apprentissage cognitif qui conduit à la production de nouveaux schémas mentaux. Il se traduit par une modification des représentations concernant aussi bien les perceptions que les modèles de raisonnement.

Le second est celui de l'apprentissage comportemental qui concerne les procédures organisationnelles. C'est un processus d'essais erreurs qui relève des compétences comportementales, ce qui constitue un point de rencontre entre le modèle de l'organisation apprenante et celui du changement organisationnel.

Dans cette partie, nous allons donner une dimension pratique à la gestion des connaissances, une mise en contexte des concepts étudiés dans la partie précédente et cela, avant de traiter l'apprentissage organisationnel. Nous avons jugé utile d'entamer cette partie par le chapitre 4, ce dernier présente un tour d'horizon sur les différentes théories d'organisation, à savoir, les précurseurs de la science du travail, l'école classique. Puis nous présenterons les principaux auteurs de l'école des relations humaines, avant d'enchaîner sur l'école de la contingence, pour finir en abordant les professionnels et les

théories des systèmes. Le chapitre 5 est un panorama des différentes approches de l'apprentissage organisationnel. Enfin de cette partie, nous allons terminer par le chapitre 6, nous allons élargir la sphère du contexte de la gestion des connaissances, en se focalisant sur l'impact de la connaissance sur le pays, ce qui revient à étudier l'économie de la connaissance.

Chapitre 04 : *LES DIFFERENTES THEORIES DES ORGANISATIONS*

4.1. INTRODUCTION

La théorie des organisations recherchera des modèles qui permettront d'avoir une meilleure organisation de la production, mais aussi de meilleures performances pour l'entreprise.

L'étude des théories de l'organisation s'est construite autour de deux grands pôles ; d'une part l'analyse de son fonctionnement et organisation et d'autre part l'étude du comportement des individus.

4.2. L'ECOLE CLASSIQUE : ORGANISATION SCIENTIFIQUE ET ADMINISTRATIVE DU TRAVAIL

L'école classique des organisations, fondée sur un courant de pensée empirique se référant à la pratique de dirigeants d'entreprise et d'ingénieurs, se développe suivant deux axes ; l'un scientifique, l'autre organisationnel.

L'entreprise est alors considérée comme une machine, dont les ouvriers sont l'un des rouages. Les principes de cette école sont les suivants: la division du travail ; la spécialisation des tâches ; l'unicité de commandement ; et enfin, la hiérarchisation des fonctions.

4.2.1. LES HYPOTHESES IMPLICITES DE LA PENSEE CLASSIQUE

La pensée classique repose sur des hypothèses qui se déduisent d'une façon implicite du modèle proposé par cette école classique. En effet, il en ressort que [39]:

- Les tâches sont parcellisées.
- Le travail est organisé, coordonné et contrôlé par la hiérarchie, car l'homme est un simple exécutant, incapable d'initiative.
- Le postulat mécaniste selon lequel l'entreprise est une gigantesque machine composée de milliers de pièces et que les ouvriers ne sont que des rouages du mécanisme global, y est consacré.
- Le postulat rationaliste quant à lui, ressort du fait que l'entreprise est composée d'éléments humains et matériels qui peuvent être dominés par l'esprit de l'organisateur.

4.2.2. TAYLOR FREDERICK

Frederick Winslow Taylor, né le 20 mars 1856 à Germantown (Pennsylvanie) et mort le 21 mars 1915 à Philadelphie, est un ingénieur américain, promoteur le plus connu de l'organisation scientifique du travail et du management scientifique. Il applique ses méthodes et ses principes à partir de 1890 à la Bethlehem Steel.

Constatant que la vision traditionnelle du «métier» ne peut que favoriser les comportements individualistes et ruiner l'efficacité collective, en étudiant les conditions nécessaires pour améliorer la productivité des ouvriers, il aboutit à la conclusion qu'une approche méthodique s'impose : Ce qu'il décrit comme étant l'organisation scientifique du travail (en abrégé l'OST). Le principe fondateur de la démarche réside dans une double division du travail [40]:

- Une division verticale du travail, soit la stricte séparation entre la conception des tâches par les ingénieurs et leur exécution par les ouvriers. Avant Taylor, les ouvriers conçoivent eux-mêmes leurs méthodes de travail, ce qui se traduit par un climat de « flânerie systématique » et une productivité très médiocre.

Pour Taylor, le rôle de l'encadrement doit consister à indiquer aux employés la meilleure manière de réaliser une tâche, de leur fournir les outils et formations appropriés, et de leur délivrer des objectifs et incitations en vue d'atteindre la performance.

- Une division horizontale du travail, soit une répartition optimale entre postes de travail, de façon à minimiser les doublons et les ambiguïtés.

4.2.3. FORD HENRY

Henry Ford est un industriel américain de la première moitié du XXe siècle et le fondateur du constructeur automobile Ford. Son nom est notamment attaché au fordisme, une méthode industrielle alliant un mode de production en série fondé sur le principe de ligne d'assemblage et un modèle économique ayant recours à des salaires élevés.

Henry Ford doit notamment ce succès au fordisme, un mode de développement inspiré du taylorisme basé sur la rationalisation et la standardisation. La rationalisation, ou plus simplement la décomposition de l'activité de l'ouvrier en tâches élémentaires lui permettant de travailler sur des machines-outils spécialisées, conduit à une simplification et une normalisation des gestes ainsi qu'une augmentation conséquente de la

productivité. la standardisation permet « l'utilisation de pièces standards parfaitement interchangeables dans la construction et la maintenance du véhicule » [41]

4.2.4. FAYOL HENRI

Henri Fayol est un ingénieur civil des mines français, auteur de L'administration industrielle et générale. En raison de ses travaux, il est considéré comme l'un des pionniers de la gestion d'entreprise et l'un des précurseurs du management. [42]

Henri Fayol a publié un livre intitulé " L'administration industrielle et générale " (1916) dans lequel il reconnaît 6 fonctions à l'entreprise : 1. Technique ; 2. Commerciale ; 3. comptable ; 4. Financière ; 5. Sécuritaire ; 6. administrative.

4.2.4.1. LE CONCEPT D'ADMINISTRATION SELON FAYOL

- Prévoir : Anticiper et planifier, savoir où l'on va.
- Organiser : Munir l'entreprise de tout ce qui est utile pour son fonctionnement: Ressources humaines, financières et matérielles. Fayol ne décrit dans son ouvrage que l'aspect ressources humaines, qu'il appelle "corps social".
- Commander : Indiquer les tâches et instructions aux membres du corps social
- Coordonner : Mettre l'harmonie entre tous les actes d'une entreprise de manière à en faciliter le fonctionnement et le succès.
- Contrôler : Vérifier que tout se passe conformément au programme adapté aux ordres donnés, aux principes admis et signaler les fautes et les erreurs afin qu'on puisse les réparer et en éviter le retour

4.3. L'ECOLE DES RELATIONS HUMAINES

Un nouveau modèle est mis en place, c'est L'école des relations humaines. Ce modèle est fondé sur le courant de pensée qualitatif, qui met l'homme au centre de sa réflexion en lui rendant sa dignité et en donnant au travail un sens plus humain.

Les principes de cette école reposent sur : la notion de groupe ; la responsabilisation de l'individu ; l'intérêt donné au travail ; la reconnaissance sociale des individus.

Par ailleurs, les rémunérations non financières jouent un rôle important dans la motivation des ouvriers. Cela entraîne une plus grande implication des travailleurs qui se sentent membres d'un groupe et c'est en fonction du groupe qu'ils réagissent aux directives de la hiérarchie.

4.3.1. MAYO GEORGE ELTON

Georges Elton Mayo est un psychologue et sociologue australien à l'origine du mouvement des relations humaines en management. Il est considéré comme l'un des pères fondateurs de la sociologie du travail.

Mayo [154] a complété l'hypothèse taylorienne qui ne prenait en compte que les techniques et les conditions matérielles du travail pour améliorer la productivité, il a étudié l'impact de l'ajout de certains avantages pour les employés comme évolution des carrières, salaires corrects, environnement de travail, horaires, sentiment de sécurité sur son lieu de travail, sécurité de l'emploi, etc.

a. L'ETUDE AU SEIN DE LA WESTERN ELECTRIC COMPANY

Dans le cadre de l'expérience de la Western Electric, les scientifiques observaient les ouvriers dans leur travail et dans leur milieu d'origine. Quelques jours plus tard, on se rend compte que les ouvriers produisent plus alors que rien n'a été changé et aucun changement n'avait été effectué dans la chaîne. La conclusion qui a été tirée de cette expérience consiste à dire que le fait de s'intéresser aux individus, sans rien changer à leur environnement, les incite à se surpasser.

4.3.2. MASLOW ABRAHAM

Abraham Harold Maslow, né le 1^{er} avril 1908 à New York et mort le 8 juin 1970 à Menlo Park en Californie, est un psychologue américain considéré comme le père de l'approche humaniste.

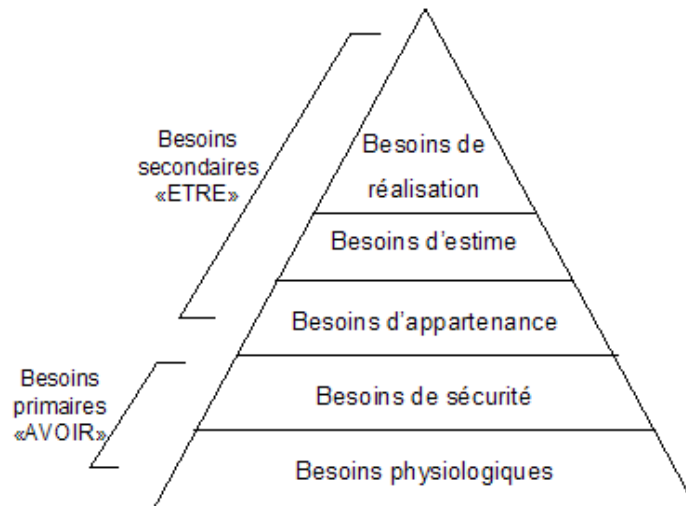


Figure 4-1 la pyramide des besoins

Une autre tendance dans cette école se développe avec Abraham Maslow.

Ce dernier affirme que les besoins sont hiérarchisés [155]. Il propose une pyramide des besoins au sommet de laquelle se retrouvent :

- Les besoins physiologiques (se nourrir, se vêtir, se loger ...),
- Les besoins de sécurité et de protection (se mettre à l'abri de toutes les agressions extérieures).
- Les besoins sociaux (se sentir accepté, reconnu et compris des autres),
- Les besoins d'autosatisfaction ou égocentriques (se comprendre et se respecter soi-même)
- Les besoins d'accomplissement (création artistique, littérature, altruisme ...)

Tandis que Mayo avait une vision simpliste de l'homme comme individu social, Maslow quant à lui, part de l'idée que les adultes veulent se développer dans leur travail.

4.3.3. LA THEORIE DES DEUX FACTEURS HERZBERG FREDERICK

Frederick Irving Herzberg, né le 18 avril 1923 à Lynn au Massachusetts et mort le 19 janvier 2000 à Salt Lake City, est un psychologue américain, célèbre pour ses travaux sur l'enrichissement des tâches au travail.

Ses travaux l'ont conduit à une découverte importante les facteurs de mécontentement sont ceux liés à l'environnement et que les facteurs de satisfaction sont

ceux qui permettent un développement personnel, une considération du travail accompli. Il faut donc " enrichir " le travail en y incluant des facteurs de motivation, tout en améliorant l'environnement des salariés.

Herzberg tente de repérer les éléments facteurs de satisfaction et d'insatisfaction au travail. Il en décèle 2 types [88]. :

- Les facteurs d'ambiance - hygiène (bruit, chaleur, salaire, statut, relations humaines...) : Ils sont relatifs aux conditions de travail et doivent avoir un niveau de base. Ces conditions doivent être remplies pour ne pas générer d'insatisfaction.
- Les facteurs valorisants - motivation (évolution de carrière, responsabilités, autonomie...) : ceux-ci correspondent aux besoins supérieurs de Maslow. Ils sont intrinsèques au travail et relèvent de l'épanouissement de l'individu.

4.3.4. LIKERT RENSIS

Rensis Likert est un psychologue américain connu pour son apport à la psychométrie¹ et à la mesure des attitudes. Il a aussi atteint la renommée dans les milieux du management pour son travail sur les styles de direction. Il a théorisé les quatre styles de leadership, à savoir [89].

- Dans le style autoritaire et exploiteur, le leader utilise des méthodes comme des menaces, et d'autres méthodes basées sur la peur afin faire respecter la conformité.
- Dans le style de l'autorité bienveillante, le leader devient un «dictateur bienveillant» qui utilise des récompenses pour motiver les performances.

¹Par la mesure des phénomènes psychiques, technique d'observation des conduites et des comportements, dont la spécificité réside dans l'utilisation de procédures standardisées et étalonnées. Elle comprend les tests mentaux, les échelles d'évaluation et les listes de critères diagnostiques.

- Dans le style consultatif, le leader applique une politique de consultations plus soutenue. Toutefois, la plupart des flux d'informations remontant de la base vers le sommet de la hiérarchie sont filtrées.
- Dans le style participatif, le leader invite la participation de tous, à tous les niveaux, y compris auprès des travailleurs en atelier. Des tentatives sont faites pour se rapprocher psychologiquement des employés.

LIKERT met l'accent sur l'importance d'une bonne organisation, saine et humaine dans laquelle il est question d'une collaboration entre les groupes et dans laquelle le manager et les ouvriers forment une équipe (l'esprit d'équipe).

4.4. L'ECOLE DE LA CONTINGENCE

Cette pensée repose sur la notion de contingence. A partir de 1955 beaucoup de chercheurs de l'organisation se sont penchés sur le rapport entre la structure de l'organisation et la situation actuelle de l'organisation en question.

Selon cette approche il ne peut pas être question d'un 'one best way of management and organization'. Ce 'best way' dépend de la situation. On désigne cette situation par le terme 'contingence', ce que l'on peut traduire comme ce que l'on trouve par hasard et dont il faut tenir compte'. L'efficacité d'une structure dépend de son environnement et des caractéristiques de l'organisation comme la stratégie, la culture, la taille, la technologie utilisée...

4.4.1. THOMAS BURNS ET GEORGES. M. STALKER

Burns et Stalker (1961) découvrent que la structure de vingt firmes écossaises varie en fonction de la stabilité de leur environnement exprimé par deux facteurs : le degré de changement dans la technologie et le marché. Pour BURNS et STALKER,[90] la structure d'une organisation dépend de deux facteurs externes :

- La complexité, elle renvoie aux difficultés pour une organisation de collecter tous les flux d'information.
- L'incertitude de l'environnement, il renvoie aux difficultés pour une organisation de connaître tous les éléments de son environnement.

Deux grands types de structures sont identifiés :

- Les organisations mécanistes mieux adaptées à des environnements stables.
- Les organisations organiques mieux adaptées à des environnements instables.

Pour ces deux auteurs il n'y a pas d'organisation optimale, seulement des organisations inefficaces qui ne s'adaptent pas à l'environnement.

4.4.2. WOODWARD JOAN

Joan Woodward, professeure d'université à Londres en sociologie industrielle, elle est la pionnière de la théorie de contingence. De 1953 à 1957 elle prit la tête d'une grande recherche dans 100 organisations industrielles du sud-est d'Essex. S'inspirant de la théorie de l'organisation classique de Taylor et Fayol, elle a posé le problème de savoir si les organisations fondées sur des principes classiques fonctionnent mieux que les autres.

L'organisation dépendant du système de production, selon Woodward, il n'existe pas de structure meilleure qu'une autre, le facteur de contingence étant la technologie. [90]

4.4.3. PAUL LAWRENCE et WILLAM LORCH

Professeurs d'organisation à Harvard, leur théorie repose sur la structure et l'environnement. la différenciation et l'intégration. Pour eux, l'instabilité de l'environnement va conduire les entreprises à développer des sous systèmes autonomes. L'intégration représente une unité d'effort de l'entreprise pour assurer une cohérence entre l'ensemble de ces sous systèmes autonomes.

Ainsi pour Lawrence et Lorsch les organisations n'ont pas de comportements homogènes, elles font face à des environnements turbulents qui nécessitent pour être efficace de se différencier puis d'intégrer pour coordonner. [96]

4.4.4. MINTBERG HENRY

Henry Mintzberg, né le 2 septembre 1939 à Montréal, est un universitaire canadien en sciences de gestion, auteur montre que les organisations ne sont pas toutes les mêmes, et qu'il n'y a pas de modèle universel d'organisation, ni de réponses universelles aux problèmes rencontrés dans les organisations..

Pour Mintzberg toute activité humaine donne naissance à deux besoins fondamentaux : la division du travail entre différentes tâches et la coordination de ces tâches pour accomplir une activité. Il distingue six mécanismes de coordination [97] :

- L'ajustement mutuel : La réalisation du travail par le biais d'une communication informelle
- La supervision directe : La coordination du travail par l'intermédiaire d'une seule personne, qui donne les ordres et instructions à plusieurs autres personnes travaillant en relation.
- La standardisation des procédés de travail : Elle réalise la coordination en spécifiant les procédés de travail.
- La standardisation des résultats : Elle réalise la coordination du travail en spécifiant les résultats des différents types de travail.
- La standardisation des qualifications et du savoir : Elle effectue la coordination des différents types de travail par le biais d'une formation spécifique de celui qui exécute le travail.
- La standardisation des normes : Une standardisation à travers laquelle les normes dictent le travail dans sa globalité.

4.5. LES PROFESSIONNELS

4.5.1. SLOAN ALFRED

Alfred Sloan Jr., né le 23 mai 1875 à New Haven, dans le Connecticut; décédé le 27 Février 1966, fut le président de General Motors de 1923 à 1956, une des plus grandes entreprises industrielles que le monde n'ait jamais connu. Il a étudié le génie électrique et fut diplômé de l'Institut de Technologie du Massachusetts en 1895.

Alfred Sloan retrace les points de sa stratégie de décentralisation particulière et de gestion transversale afin d'obtenir une meilleure coordination de la circulation horizontale des informations [98].

- La création d'unités d'affaires décentralisées et autonomes. Des passerelles existent entre chaque division afin de faciliter la communication et d'avoir un rôle consultatif dans les autres divisions. La décentralisation permet d'initier les initiatives,

de faire assumer les responsabilités, d'accroître l'efficacité et de réduire les temps de réponse face aux problèmes rencontrés et inattendus.

- Une structure divisionnaire de l'industrie automobile complexe entre plusieurs marques de voitures (Chevrolet, Oakland (qui deviendra Pontiac), Buick, Oldsmobile, Cadillac, GMC).
- Le partage du travail et du niveau de gestion. Des services spécialisés sont créés, en se concentrant sur certains points comme la technologie (design des voitures), les finances, le juridique ou le marketing (communication interne, publicité)
- Le contrôle de gestion par les statistiques financières telles que le retour sur investissement
- Le concept d'obsolescence planifiée avec le changement annuel des styles de voitures

4.5.2. DRUCKER PETER

Peter Ferdinand Drucker, né le 19 novembre 1909 à Vienne en Autriche, mort le 11 novembre 2005 à Claremont en Californie aux États-Unis, est un professeur, consultant américain en management d'entreprise, auteur et théoricien

Pour Drucker [101] L'objectif du management par objectifs, est de renforcer les pouvoirs des employés pour qu'ils aient une clarté de leurs rôles et de leurs responsabilités. Ils doivent comprendre leurs objectifs à atteindre. Le management par objectifs permet d'améliorer la motivation, la communication et la coordination. Dans un environnement participatif, les employés sont partie prenantes dans l'établissement des objectifs, ce qui rend les employés plus motivés pour venir travailler et pour augmenter la production.

La clarté des objectifs s'exprime par l'acronyme "SMART" :

- S** - Spécifique
- M** - Mesurable
- A** - Réalisable (Achievable)
- R** - Pertinent (Relevant)
- T** - Temps relié à l'objectif (Time bound)

Il estime que seuls deux services dans l'entreprise sont des centres de profit (les autres étant des centres de coût) ;

- La Recherche et Développement (R & D) ;
- Le Marketing (Mktg) : Un bon marketing est, selon Peter Drucker, la clef absolue de la réussite, (IBM, TOYOTA) car il permet de connaître et de comprendre si parfaitement le client que le produit se vend par lui-même.

4.5.3. GELINIER OCTAVE

Octave Gélihier, né le 9 novembre 1916 à Corbigny, mort le 20 août 2004, était un économiste français, auteur, directeur puis président de la Cegos de 1950 à 1992

C'est l'un des pères fondateurs de la Direction Par Objectifs (DPO). Selon lui, la science des organisations doit reposer sur des principes clairs, simples et concrètement applicables. Le point fondamental du management de l'entreprise est la définition de sa politique générale à long terme.

Gélihier soutient "qu'il y a concordance entre croissance à long terme et profits à long terme "[102].

Les objectifs doivent être quantifiés et datés pour permettre :

- Une délégation réelle de l'autorité et des responsabilités ;
- Une intégration des services ;
- Une définition de la structure adéquate ;
- Une supervision hiérarchique ;
- Une motivation des collaborateurs.

La Direction Par Objectifs (P. DRUCKER) consiste à demander leur avis aux subordonnés avant la mise en place des décisions prises. Octave GELINIER propose que ces objectifs soient fixés par la Direction avec le personnel (Direction Participative Par Objectifs).

4.6. LES THEORIES DES SYSTEMES ET DE LA DECISION

4.6.1. HERBERT SIMON

Herbert Alexander Simon était un économiste et sociologue américain ayant reçu le « prix Nobel » d'économie en 1978. Il s'est d'abord intéressé à la psychologie cognitive et la rationalité limitée qui constitue le cœur de sa pensée [103].

Herbert Simon différencie la « rationalité substantive » (substantive rationality) et la rationalité procédurale, la première étant définie comme la rationalité parfaite. Les gens possèdent des capacités cognitives limitées et ne peuvent exercer qu'une « rationalité limitée » pour des prises de décision dans des situations complexes ou incertaines. La rationalité procédurale permet de créer et d'utiliser des routines pour faire face à l'incertitude. Les décisions sont partagées entre les managers, avec une procédure de contrôle afin de limiter le risque d'erreur et de fluidifier les prises de décision des corrections.

Le but de la théorie dite " de la rationalité limitée " est donc de mettre en lumière les limites pratiques de la rationalité humaine et de s'efforcer de trouver les moyens de repousser ces limites, à travers l'entraînement, la formation, l'adhésion à de nouvelles valeurs.

Ainsi, le décideur navigue souvent dans le brouillard car :

- Les informations dont il dispose ne sont pas complètes.
- Ses capacités d'abstraction, de synthèse ou d'analyse sont limitées.
- Il est influencé par des émotions et des événements extérieurs (professionnels ou privés), étrangers à la décision qu'il doit prendre rationnellement ».

4.6.2. LES SYSTEMES VIVANTS ET APPRENANTS

Une organisation apprenante est une organisation humaine (entreprise, administration, etc.) qui apprend de son expérience et qui met en œuvre un ensemble de pratiques et de dispositions pour rester en phase avec son écosystème.

Dans l'entreprise apprenante, chaque membre apprend les uns des autres. Cette communication transversale permet l'émergence du vivant qu'il soit innovation, intelligence

collective ou adaptation permanente à l'environnement. C'est ce qui assure le développement durable de l'organisation[156].

La mondialisation et le raccourcissement du cycle de vie des produits obligent l'entreprise à repenser son mode de production et de gestion des ressources humaines. Pour être plus flexible, efficace, rapide et pour avoir toujours un train d'avance sur ses concurrents, le développement d'une organisation apprenante apparaît être une solution.

Les recherches récentes sur le fonctionnement du cerveau humain confirment cette idée. Le système 'homme' est, en fait, un système fermé qui détermine lui-même la réaction sur le monde extérieur et réagit à cette information qu'il a lui-même produite sur ce monde extérieur.

Le cerveau humain n'absorbe pas l'information mais il la produit. Donc on ne peut pas donner des instructions à l'homme de faire quelque chose. Etant donné que l'homme se dirige lui-même, on peut le stimuler de l'extérieur mais on ne peut pas lui stipuler ce qu'il doit faire.

L'influence que l'on peut exercer sur une organisation est aussi limitée; elle opère à cause d'une logique interne. L'organisation a sa propre logique, elle produit sa propre information et n'est pas gérable de l'extérieur. L'organisation doit apprendre d'elle-même, puisqu'on ne peut pas la forcer.

4.7. CONCLUSION

L'école classique est constituée des premiers auteurs qui, au début du siècle, ont posé les bases de la science des organisations, répondant ainsi aux exigences nouvelles engendrées par le contexte de cette époque c'est-à-dire l'émergence de la société industrielle. Nous estimons dans cette recherche, que le premier point à prendre en considération aux niveaux de nos organisations, suite à l'étude de l'école classique, est de bien déceler les contours de notre environnement organisationnel.

Mayo a compris qu'il existe des normes propres aux groupes, normes qui sont relatives au niveau de production et aux relations avec les supérieurs. Il a conclu son enquête sur la nécessité de tenir compte, à l'avenir, de l'existence de ces groupes informels. Nous pensons que les dirigeants des chemins de fer doivent prendre en considération le désir des cheminots, ce n'est pas seulement d'améliorer leurs conditions matérielles d'existence, mais d'être socialement reconnus, d'exercer un travail valorisé,

d'avoir de bonnes relations avec leurs supérieurs hiérarchiques. Nous proposons que la SNTF au tant qu'organisation, elle ne doit pas se limiter à une simple reconnaissance sociale du cheminot, mais surtout améliorer les conditions qui favorisent l'épanouissement et le développement de ses capacités.

Nous pensons que dans la SNTF et comme dans toutes les entreprises algériennes, les responsables n'utilisent pas les capacités d'intelligence et d'imagination des salariés de leur entreprise et ne sont pas bien exploitées, le problème est issu de la connaissance imparfaitement de leurs capacités. En plus ils (les responsables) doivent déceler les facteurs de satisfaction et d'insatisfaction car ils ne sont pas précisément listés.

Suite à notre étude au sein de la SNTF, nous avons su que la société va adopter une nouvelle restructuration à base d'unité d'affaire, nous voulons avoir plus de détaille sur cette nouvelle organisation nous n'avons pas pu avoir de plus amples informations, mais si en se refaire au modèle de Sloan qui a structure Général Motors sur les unités d'affaires, il faut que la SNTF applique les vrais fondements de cette stratégie la décentralisation, l'autonomie d'action et de prise de décision. Solidifier les passerelles qui existent entre chaque division afin de faciliter la communication et d'avoir un rôle consultatif dans les autres divisions et d'assurer la synergie. Promouvoir les initiatives, faire assumer les responsabilités, accroître l'efficacité de chaque cheminot dans son poste de travail et accroitre la réactivité des responsables en réduisant le temps de réponse pour le traitement des problèmes rencontrés et inattendus.

Chapitre 05 : *PANORAMA DES
DIFFERENTES APPROCHES DE
L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL*

5.1. INTRODUCTION

Le domaine de recherche dans l'apprentissage organisationnel est fascinant parce qu'il met en pratique la gestion des connaissances comme outil pour renforcer le leadership organisationnel, favoriser l'innovation et inculquer aux acteurs de l'organisation une culture d'apprentissage. L'apprentissage organisationnel se base sur des pratiques bien structurées en matière de gestion, la capacité de s'adapter et de faire face aux différents changements qui sont souvent provoqués par des contraintes externes, afin de favoriser l'amélioration continue au sein de l'organisation et d'en assurer la pérennité.

Ces pratiques représentent un défi, pas seulement sur les individus en tant qu'acteurs œuvrant dans l'organisation, mais sur le groupe lui-même qui entre dans la constitution de l'organisation et en dernier lieu l'organisation. Après tout, un regroupement de personnes ne constitue pas nécessairement une organisation, tout comme le regroupement de pièces ne constitue pas à priori une Rolls Royce. Ce groupement doit être cerné par une structuration qui décrit le fonctionnement de l'organisation et permet la cohésion du groupe. Elle assure un travail en synergie, la coopération mutuelle, elle contribue à la génération des mêmes valeurs pour l'ensemble des acteurs de l'organisation et trace les traits de la culture de cette organisation. Ce groupement devient comme une seule entité ou plus particulièrement comme un même corps.

5.2. L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL SELON HERBERT SIMON

Dès les années 1950, Herbert Simon a posé la question de la transférabilité des connaissances aux organisations. Si l'entreprise devient le sujet de l'apprentissage, il s'agit d'expliquer comment l'on passe de l'apprentissage de nouvelles connaissances par les acteurs, à un " apprentissage " au niveau des structures.

DEFINITION

Rationalité limitée Selon Simon. Un individu, face à un choix, adopte un comportement rationnel. Cependant, cette rationalité est limitée en termes de capacités cognitives et d'informations disponibles à traiter. Dès lors, un individu prend généralement sa décision dès la première alternative qu'il juge satisfaisante.

En d'autres termes, l'individu adopte un raisonnement rationnel, mais dès qu'il se trouve dans une situation d'incertitude face à un problème trop complexe, il cherche moins à étudier l'ensemble des solutions possibles qu'à trouver une solution raisonnable.

Simon suggère la possibilité de transposer l'apprentissage individuel aux organisations, à travers trois processus ; Le premier s'explique par l'apport de membres extérieurs qui contribue généralement à enrichir les structures de connaissances déjà mises en place [85]. Le deuxième fait que l'apprentissage d'une organisation s'effectue à partir des apprentissages des individus qui la composent et ce que chaque individu apprend dépend, en grande partie, de ce que savent déjà les autres. Simon appuie donc le fait que les transferts internes de connaissances dans une organisation sont éminemment « sociaux » [85]. Enfin, le troisième processus d'apprentissage, selon Simon, est l'introduction de nouvelles connaissances et procédures dans les « mémoires externes » de l'organisation [85] ;

5.3. L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL SELON C. ARGYRIS

Dans une organisation nous mesurons l'efficacité des managers (acteurs) à travers leurs actions efficaces qui se traduisent par des résultats positifs. Un bon apprentissage organisationnel conditionne cette efficacité et cette performance. Cependant, lorsque les acteurs font face à des problèmes multiples et difficiles, des routines organisationnelles défensives apparaissent. Ces routines organisationnelles défensives sont l'une des causes principales de l'inefficacité de l'apprentissage. L'objectif de l'organisation est de déceler ces routines afin d'en cerner les inefficacités.

Le concept d'apprentissage organisationnel [86]. « Ce concept traite des phénomènes d'apprentissage entre les acteurs d'une même organisation qui modifient la gestion des situations ou les situations elles-mêmes », comme les contraintes et la dynamique de l'environnement interne et externe, les cycles de vie des produits et l'avancement technologique, le challenge impitoyable et farouche entre les différents concurrents.

Définition :

Argyris appelle routine organisationnelle défensive (organisational défensive routine) : « toute politique ou action qui évite aux individus, aux groupes, aux intergroupes et aux organisations de connaître l'embarras ou la menace et qui les empêche en même temps d'en identifier ou d'en atténuer les causes. Les routines défensives font obstacle à l'apprentissage (anti-learning) et sont surprotectrices (overprotective) » [86]

L'auteur remarque que rares sont les études qui cherchent à surmonter les routines organisationnelles défensives. Il estime que la plupart des recommandations ne sont pas réalisables.

Le fait de localiser la routine organisationnelle défensive ouvre la porte à l'apprentissage organisationnel.

Les routines organisationnelles défensives bloquent l'apprentissage, elles empêchent les individus et le collectif d'apprendre de nouvelles méthodes d'action, elles induisent les acteurs à dissimuler leurs erreurs. Cette façon d'agir donne naissance à la médiocrité au sein de l'organisation et fait persister des erreurs et même si ces erreurs sont résiduelles, elles engendrent des erreurs plus colossales et une imperfection dans l'organisation. Or, tant au plan individuel qu'organisationnel, tout apprentissage s'effectue par essais - erreurs, ce qui veut dire qu'il faut reconnaître ses erreurs, pour commencer à apprendre, et corriger ses éventuelles routines.

5.4. L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL SELON PIAGET

Piaget est un des initiateurs du constructivisme dans les théories de l'apprentissage.

Le constructivisme se fonde sur l'acceptation du caractère relatif de la connaissance et de la dépendance de la construction du sens des choses par les individus en fonction de leurs expériences [91].

« L'approche constructiviste consiste à définir une organisation comme un espace social travaillé en permanence par des processus de structuration. Ces processus sont entretenus par un mouvement dialectique entre les traits structurels d'une organisation et des comportements de ses membres » [92]. La connaissance est construite dans les interactions.

Ainsi, selon l'épistémologie constructiviste, nos connaissances et représentations de la réalité sont le fruit de notre réflexion et de notre propre construction mentale [93].

L'approche de Piaget s'inscrit dans une étude de la construction des connaissances au cours du développement biologique de l'homme et de l'enfant en particulier. Piaget met en évidence le fait que le processus d'apprentissage n'est pas simplement une accumulation de connaissances, mais est en fait une recombinaison périodique, une « équilibration » [94], des anciennes connaissances avec celles dernièrement apprises.

5.5. L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL SELON NONAKA ET TAKEUCHI

Juste après avoir obtenu leur diplôme dans une université japonaise, Nonaka et Takeuchi ont travaillé pendant de longues années dans l'entreprise. Ils se sont aperçus que l'entreprise ne traite pas seulement des informations, mais développe des connaissances. Leur modèle de création de connaissance et d'apprentissage organisationnel est apparu au milieu des années 90 aux Etats-Unis.



Figure 5-1 le modèle de NONAKA et TAKEUCHI

L'objectif poursuivi par Nonaka et Takeuchi[6] consiste à bâtir une théorie de la connaissance, capable d'expliquer le secret et la capacité de certaines entreprises japonaises à assurer une innovation continue.

Le modèle de Nonaka et Takeuchi est propre à la culture japonaise, il est issu d'un contexte bien précis. Ce sont les croyances des japonais qui ont favorisé la réussite de ce modèle, leur histoire et leur patrimoine culturel vis-à-vis du travail et de l'organisation du travail coopératif.

La question qui se pose est la suivante ; est-il possible de transposer ce modèle dans les organisations à travers le monde et de prouver sa pertinence ? Là réside le défi.

Les 4 modes de conversion des connaissances [6]:

Nonaka et Takeuchi ont formalisé la création des connaissances dans l'entreprise en identifiant quatre modes de création et de transfert des connaissances. Cette création intervient à trois niveaux qui sont ; le niveau individuel (l'autonomie des individus), le niveau du groupe (par interaction et le dialogue) et le niveau de l'organisation (à travers la culture et les valeurs acquises).

La création des connaissances nouvelles et d'apprentissage organisationnel est possible grâce à un modèle dynamique, un processus en "spirale ascendante" de "conversion" de connaissances. Le processus est le suivant[6] :

(1) extériorisation : de tacite à explicite, le partage de la connaissance et de l'apprentissage se fait à travers le langage (discours ou écrit), alors que la création se matérialise à travers la formation des idées, concepts, analogies, métaphores, hypothèses, modèles mentaux, etc. ;

(2) combinaison : d'explicite à explicite, la création de la connaissance et de l'apprentissage se fait par la mise en commun de la connaissance explicite à travers des réunions, de changements d'informations, données, etc. ;

(3) internalisation : d'explicite à tacite, la création de la connaissance et de l'apprentissage se fait par l'expérimentation (apprentissage) de la connaissance qui a été explicitée sur un support (document, diagramme, modèle, email, etc.) ;

et (4) socialisation : de tacite à tacite, la création de la connaissance et de l'apprentissage se fait par le partage de l'expérience, mais sans le recours au langage, sans un support écrit, simplement à travers l'observation de l'autre et la réflexion ou l'imitation. La figure 5.1 montre la dynamique du modèle.

La clé du modèle se trouve dans la relation directe entre l'acteur (individu, groupe, entreprise) et son espace de travail (l'environnement : le travail et ses outils de production). Les mécanismes de création de connaissances nouvelles et l'apprentissage organisationnel se concrétisent à travers un processus dynamique individuel et collectif.

5.6. L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL SELON E. WEICK

Weick se focalise sur la compréhension des actions et des comportements des personnes. Il s'appuie sur la notion de chaîne de causalité pour expliquer sa démarche : il faut faire apparaître les relations entre les actes et leurs conséquences pour comprendre l'organisation. Weick considère le « sensemaking » - construction émergente de sens - comme une forme de l'apprentissage organisationnel.

Le « Sensemaking » dans l'organisation consiste à chercher à expliquer la façon dont les organisations donnent du sens aux processus ambigus et peu compréhensibles auxquels elles sont confrontées.

C'est la concaténation du modèle de l'action dans l'organisation en (enactment – selection - retention) qui constitue son apport principal dans les approches de l'apprentissage organisationnel.

L'« enactment » consiste donc à donner du sens à une situation qui n'en possède pas initialement. La phase d'interprétation consiste à interpréter les situations ainsi construites pour réduire leur caractère équivoque à partir de sa mémoire car ce qui va être mobilisé a déjà fonctionné dans le passé. Dans la thèse [95] L' « enactment » permet ainsi de réduire le nombre de significations et d'entreprendre un comportement stratégique cohérent. Ces significations doivent être communes et partagées entre les différents membres de l'entreprise afin de faciliter l'action organisée.

5.7. MANAGEMENT DE CONNAISSANCES ET APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL

La "création de connaissances organisationnelles" est une démarche qui traduit « la capacité d'une entreprise considérée dans son ensemble, de créer de nouvelles connaissances, de les disséminer au sein de l'organisation et de leur faire prendre corps dans les différents produits, services du système » [6].

Dans ce sens, les connaissances de l'entreprise restent fortement dépendantes des personnes et de leur présence dans l'entreprise. C'est là où intervient le rôle de la gestion des connaissances dont l'objectif est " de formaliser les connaissances tacites afin de les rendre mobilisables et opérationnelles au niveau de l'organisation entière " [15]

Ces organismes doivent pouvoir se remplacer plus rapidement pour s'adapter à un environnement plus concurrentiel et en cours d'évolution et être beaucoup plus flexibles que dans le passé. Ils ont besoin également de méthodes plus sophistiquées de contrôler leurs capitaux de la connaissance (atouts) [99].

Selon Prax[3]., la complexité de la gestion des connaissances peut être exprimée comme suit ; c'est « (1) une approche qui tente de manager des items aussi divers que pensées, idées, intuitions, pratiques, expériences émis par des gens dans l'exercice de leur profession ; (2) un processus de création, d'enrichissement, de capitalisation et de diffusion des savoirs qui implique tous les acteurs de l'organisation, en tant que consommateurs et producteurs ; et (3) suppose que la connaissance soit capturée là où

elle est créée, partagée par les hommes et finalement appliquée à un processus de l'entreprise »

Selon Dubé, si une connaissance est compatible avec la structure d'une représentation, alors, elle est « absorbée » par une équilibration améliorant la structure existante ; c'est le processus d'assimilation. Si la connaissance est incompatible avec la structure d'une représentation mentale, alors, elle est « absorbée » par un déséquilibre-équilibration créant une nouvelle structure ; c'est le processus d'accommodation [100].

5.8. APPRENDRE COLLECTIVEMENT PAR ESSAIS ERREURS

Cet apprentissage se fabrique par essais erreurs, dans l'action, les acteurs découvrent de nouvelles solutions, de nouveaux comportements, pour résoudre les problèmes qui leur sont posés.

Cette forme d'apprentissage, différente d'un apprentissage individuel, est difficile, car les acteurs doivent rompre, ou composer, avec de nombreux acquis ; leurs intérêts, les rapports de pouvoir, des habitudes, mais aussi des protections affectives et des modèles intellectuels.

5.9. LE CAS DE L'EXPERIENCE PILOTE

L'apprentissage organisationnel s'effectue également lors d'une expérimentation pilote, par un test à une échelle réduite. Cette expérimentation sert à mettre au point, avec des risques limités, non seulement des connaissances nouvelles, mais également de nouveaux rôles, de nouvelles représentations, voire des procédures d'amélioration du processus productif.

5.10. L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL DANS LES ENTREPRISES ETENDUES

La question qui se pose maintenant est comment faciliter l'apprentissage entre partenaires stratégiques ?

L'apprentissage entre des acteurs d'entreprises différentes, à l'instar des acteurs d'un partenariat stratégique, peut aussi être étudié grâce au concept d'apprentissage inter-organisationnel [105].

5.10.1. LES INTERETS D'UNE GESTION INTER-ORGANISATIONNELLE DES CONNAISSANCES

Plus une entreprise acquiert de connaissances étendues de son entreprise et plus elle peut construire des compétences en interne pour obtenir un avantage compétitif sur ses concurrents. Clairement, les diffusions de connaissances entre entreprises ont des effets positifs sur la compétition [106]. Pourtant, peu d'attention est portée sur la description de processus coopératifs participant à la gestion des connaissances entre les entreprises et seuls les processus collaboratifs pour ce faire et qui sont quasiment toujours informatisés, apparaissent dans la littérature [107].

Williams [108] précise la nature de l'ensemble des processus inter-organisationnels lorsqu'une entreprise désire réaliser des partages de connaissances. Selon cet auteur, ces processus peuvent être décrits selon trois axes :

- l'axe contractuel qui lie juridiquement les entreprises de l'alliance ;
- l'axe coopératif qui lie opérationnellement les équipes projet de l'alliance ;
- l'axe social qui lie humainement les acteurs de l'alliance.

Les relations en réseau sont souvent très compliquées. Un réseau inter-organisationnel comporte à la fois des documents formalisés, contrats et licences d'exploitation, et des interactions liées à des connaissances informelles. Pour établir un réseau stable et flexible, des niveaux élevés de confiance et de réciprocité sont requis qui, à leur tour, contribuent à la communication et à l'apprentissage. [107]. Malgré la reconnaissance des pratiques sociales pour la diffusion des connaissances tacites dans l'entreprise étendue, seules les solutions informatiques de coordination statique et collaboration semblent être étudiées ; les études centrées sur le mode de la socialisation des connaissances sont encore peu nombreuses en occident [109].

5.10.2. LE SHUKKO ET LE TENSEKI, OU LA MIGRATION D'EMPLOYES

Il est fréquent que les cadres nippons d'une cinquantaine d'années soient mis en situation de mobilité temporaire dans une entreprise affiliée à la leur. Ensuite, après quelque temps passé dans cette nouvelle entreprise, ils réintègrent leur poste d'origine. Ce processus de transfert d'employés se nomme shukko [110]. Des situations de mobilité plus longues entre les entreprises peuvent aussi être mises en place avec des entreprises dont les liens économiques sont plus éloignés, ce processus se nomme alors tenseki.

Au cours de ces deux processus, le salarié reste rémunéré par son entreprise d'origine et la collaboration est assurée par un accord contractuel entre les deux entreprises.

Lors de cette mobilité, de puissants mécanismes de socialisation se mettent en place avec les acteurs de l'entreprise l'accueillant. Le cadre, dès son retour, ramène un ensemble de savoir et savoir-faire.

5.10.3. KEIRETSU CHEZ TOYOTA

Le keiretsu est la mise en réseau efficiente d'une multitude d'entreprises en relations d'équité [111] ; Ce concept vise à établir des relations de synergies sur le long terme dans les domaines de la stratégie de marché, de l'innovation et de la recherche [31]

En 2007, ce processus a été appliqué par le groupe Toyota le leader mondial sur le marché. Son succès s'explique par trois raisons liées à la gestion et à la diffusion des connaissances :

- une mise en réseau efficiente des pratiques de gestion des connaissances inter-organisationnelles ;
- une pratique de conception distribuée utilisée depuis les années 1960 ;
- un système de « qualité totale » qui s'est généralisé à tous les processus de production de Toyota en utilisant très largement les outils de codification des connaissances.

Toyota impose deux préceptes de base qui assurent des partages de connaissances tacites et explicites avec ses partenaires [112] :

- Le premier précepte consiste à obliger les entreprises de son réseau à participer au partage des connaissances ne faisant pas partie de leurs cœurs de compétence, tout en évitant une diffusion trop large vers l'environnement et vers les concurrents;
- Le second précepte consiste à réduire les coûts globaux dans l'entreprise étendue quant à la recherche d'informations non stratégiques et à l'accès à des connaissances pertinentes pour des problématiques données. Cette recherche est d'autant plus simplifiée que la première règle est efficace.

Voici quelques exemples de processus extraits des travaux de Dyer et Nobeoka [112] sur Toyota :

- le transfert d'employés (équivalent au shukko mais avec des acteurs de tous âges) ;
- la gestion de la bonne entente et l'optimisation des partages de connaissances entre sous-traitants grâce à une association, créée par le fondateur de Toyota il y a plus de 60 ans;
- l'aide à la décision et à la résolution de problèmes techniques par des équipes expertes de Toyota aidant les sous-traitants ayant des besoins très ponctuels d'expertise ;
- l'organisation de groupes d'apprentissage volontaires inter-organisationnels travaillant sur des objectifs communs de mutualisation et de création de connaissances ;
- le partage des processus, méthodes et savoir-faire nécessaires au bon fonctionnement et à l'efficacité des projets en conception distribuée et collaborative.

5.11. SYSTEME FORTEMENT/FAIBLEMENT COUPLE

Les systèmes fortement couplés sont des systèmes régulés grâce à des boucles de rétroaction négatives (ou negative feedback en anglais), alors que les systèmes faiblement couplés sont des systèmes régulés grâce à un arrangement de leurs sous-systèmes qui limite ou retarde les effets d'interdépendances.

Supposons, par exemple, que des soldats reçoivent l'ordre de s'aligner en un seul rang et qu'ils puissent le faire de la manière dont ils le désirent. Selon la nature des contraintes qui pourraient leur être imposées, la disposition des soldats peut être plus ou moins modifiée. Si une contrainte impose qu'aucun soldat ne puisse être rangé à côté d'un soldat dont la date d'anniversaire est la même que la sienne, alors, la contrainte est faible. Au contraire, si une contrainte impose qu'aucun soldat ne puisse être rangé à la gauche d'un soldat dont la taille est inférieure à la sienne, alors, la contrainte est forte car elle n'offre qu'une seule disposition possible contrairement à la première contrainte. La réduction du nombre d'états possibles définit l'intensité d'une contrainte [113].

Systeme fortement/faiblement couplé :

Un système fortement couplé peut se définir comme un système gouverné par une contrainte forte, c'est-à-dire un système qui tend vers un état connu, grâce à des contraintes déterminant totalement sa dynamique.

Un système faiblement couplé peut se définir comme un système gouverné par une contrainte faible, c'est-à-dire un système qui tend vers un état partiellement connu en raison de contraintes ne déterminant qu'en partie sa dynamique.

5.12. CONCLUSION

La stratégie de l'organisation doit se focaliser et investir sur l'apprentissage permanent de l'ensemble des acteurs, avec une veille particulière sur les technologies nouvelles. Revenons maintenant sur l'acteur en tant qu'individu au sein de l'organisation. Il s'agit de mettre l'accent sur son recrutement (l'intégration à cette organisation) avec des critères très pointus. L'employeur doit lui définir les tâches et attributions ainsi que son rôle dans cette organisation, veillant ainsi à assurer des mécanismes pour fidéliser cette personne dans son poste.

L'apprentissage organisationnel prend en considération le groupe comme une clé de réussite à maintenir la pérennité et favoriser l'innovation. Son but est de créer un partage fluide de connaissances et d'expériences dans l'ensemble de l'organisation. Il doit procurer des signes pertinents d'efficacité sur le bon fonctionnement et le déroulement du travail, sur la synergie dans le travail de groupe, la qualité de communication au sein du groupe, la réactivité pour la résolution des problèmes,... tous ces signes reflètent l'image que l'organisation fait d'elle-même.

La notion de l'apprentissage dans les organisations se fonde sur des concepts et modèles que nous avons traité dans ce chapitre, Herbert Simon il a proposé transférabilité des connaissances aux organisations, il a introduit le phénomène Rationalité limitée, c'est-à-dire l'individu s'arrête donc généralement à la première solution satisfaisante afin d'éviter de consommer trop de temps en réfléchissant à d'autres options. Dans le modèle C. Argyris il a parlé des routines organisationnelles défensives qui sont d'après l'auteur l'une des causes principales de l'inefficacité de l'apprentissage. Dans notre recherche nous avons essayé de déceler les routines au sein de la SNTF comme le phénomène de la techné et la rhétorique afin de cerner son inefficacité. Dans l'approche de Weick, il a introduit la construction émergente de sens - comme une forme de l'apprentissage organisationnel. Il a souligné que les organisations doivent expliquer et donner un sens « Sensemaking » aux processus ambigus et peu compréhensibles auxquels elles sont confrontées.

Le modèle de Nonaka et Takeuchi apporte une solution de dissémination du savoir-faire par la capitalisation des connaissances tacites de l'organisation. Ils utilisent dans la « spirale du savoir » la dualité « savoir tacites – savoir explicites », savoirs tacites dont la vocation est d'être explicités pour être incorporé aux savoirs explicites ils considèrent que l'acteur (individu, groupe, entreprise) est au cœur de la connaissance, de l'apprentissage et de l'innovation.

Pour atteindre l'apprentissage organisationnel nous devons passer par une expérience pilote afin de tester l'expérience et minimiser les risques, nous ne devons pas négliger la compétence sociale qui servira comme vecteur de réussite de cette apprentissage.

Dans ce chapitre nous avons parlé de l'apprentissage inter-organisationnel, on abordant l'expérience des entreprises japonaises dans la migration des employés par le Shukko, Tenseki et le keiretsu de Toyota.

Pour réussir l'apprentissage organisationnel il faut que l'Algérie adopte une stratégie qui veille à la dissémination des connaissances à travers l'ensemble des organisations, et donner la valeur intrinsèque du savoir dès le système éducatif des générations future, pour cela nous avons consacré un chapitre dans ce sens c'est « Economie de la connaissance ».

Chapitre 06: *ECONOMIE DE LA CONNAISSANCE*

6.1. INTRODUCTION

Les expressions économie du savoir, économie de la connaissance, économie fondée sur la connaissance ou économie de l'immatériel ou encore capitalisme cognitif, désignent ce qui serait une nouvelle phase de l'histoire économique. On dit dans la Silicon Valley, que le knowledge flow précède le cash-flow, ce qui s'étend aujourd'hui au monde entier, tous secteurs confondus.

Nous pouvons faire le constat que la connaissance devient un atout inestimable pour le développement, la croissance et la compétitivité. A l'échelle des pays, les expériences de la Malaisie, de la Corée du sud, de la Chine et plus récemment de l'Inde confirment ce constat

La connaissance a existé depuis la nuit des temps et a été utilisée et développée pour asseoir des grandes civilisations du passé, romaine, grecque, musulmane, etc. Cependant, beaucoup voient en ce début du 21ème, siècle un tournant majeur dans la manière dont la connaissance est produite, diffusée et valorisée.

« Il y a mille ans, la civilisation arabe guidait le monde dans la voie de la connaissance, de la prospérité et du développement. La science et la technologie arabes, ainsi que le libre commerce et la tolérance religieuse ont été la clé de voûte de la prospérité de cette civilisation et de tous les pays qu'elle a conquis. Il est temps de revenir à ces traditions fondées sur la connaissance » [104].

Voilà l'appel lancé par la Banque mondiale dans son rapport intitulé « Transformer les économies arabes : la voie de la connaissance et de l'innovation »[104]

La production de biens et services fait appel à une masse de connaissances de plus en plus importante qui devient une source principale de création de richesse. Cependant, Il existe un lien de causalité entre l'avènement des technologies de l'information et de la communication et le développement des économies fondé sur la connaissance. La compétitivité des entreprises dépend pour une large partie de cette capacité à mobiliser la connaissance qui est devenue un actif immatériel, une autre forme de richesse.

6.2. ECONOMIE DE LA CONNAISSANCE

C'est Fritz Machlup l'un des précurseurs de cette nouvelle économie, en 1962, qui semble avoir posé, dans son livre *The production and distribution of knowledge in the*

United States, les premiers préceptes de ce que l'on appellera plus tard l'économie de la connaissance. Il a démontré que l'industrie de la connaissance représente 29 % du PIB aux États-Unis en 1958. Ce type de travaux a été poursuivi par l'OCDE qui regroupe, à l'intérieur des industries fondées sur le savoir, les industries manufacturières de haute et de moyenne-haute technologie. L'OCDE a montré que les industries de la connaissance représentent plus de 50 % du PIB de l'ensemble de la zone OCDE à la fin de la décennie 1990 contre 45 % en 1985.[117]

Dans la même perspective, l'OCDE définit les économies fondées sur la connaissance comme « celles qui sont directement fondées sur la production, la distribution et l'utilisation de la connaissance et de l'information » [114].

Ghisi [115] affirme que : « Le cœur de toute économie est le processus de création de valeur.

Face au phénomène de la mondialisation, qui a engendré cette mutation économique, a accéléré cette révolution autour du capital humain ou du développement des avantages cognitifs des nations. Ce capital humain est défini comme l'ensemble des connaissances, des compétences, des qualifications, des habitudes et relations investies par les individus dans les situations de travail.

Les enjeux de la connaissance sont nombreux et multiples dans la région du monde arabe. Le rapport sur le Développement Humain [2] cite un obstacle majeur qui freine le Monde Arabe, dont le déficit de la connaissance. Cet obstacle occupe une place centrale. Le rapport note, qu'en dépit d'un capital humain important dans la sous-région, des contraintes majeures constituent un handicap important pour l'acquisition, la diffusion et la production de la connaissance dans les sociétés arabes.

Dans le contexte de cette nouvelle économie, la connaissance est reconnue en tant « qu'actif immatériel ». Elle est caractérisée par les propriétés suivantes :

La connaissance est prolifique, en effet, la connaissance mondiale double en quantité tous les 9 ans depuis les années 80, l'époque de l'invention de l'informatique personnelle. Ce qui veut dire qu'en 9 ans, l'humanité a produit plus de connaissances qu'elle n'en a produit durant les 15 000 années précédentes.

La connaissance est collégiale : *« c'est-à-dire qu'elle s'amplifie davantage en communauté qu'individuellement, la vérité est un miroir brisé, chacun en possède un petit morceau, mais notre ego nous pousse à croire que notre petit morceau représente le tout,*

nous ne voulons surtout pas le mettre en commun car nous avons peur de perdre notre différence ». [116]

Ceci étant, les échanges sont à sommes positives : si je donne une somme d'argent à quelqu'un, elle n'est plus à moi. C'est ce que l'on appelle un échange à somme nulle.

Les échanges ne sont pas instantanés. Dans l'économie classique, lorsque nous procédons à un transfère bancaire c'est instantané, c'est une signature sur un chèque qui prend le même temps. Alors que le partage de la connaissance prend toujours du temps.

Les échanges ne sont pas linéaires. Les combinaisons de deux connaissances ne sont pas linéaires, parce qu'à chaque fois que nous associons 2 connaissances, nous en créons une troisième.

La propriété de la connaissance détient un double statut de bien public et de bien privé. Elle est bien public dans la mesure où une partie des connaissances est produite et diffusée dans les institutions publiques, (écoles, universités, centre de formation, centre recherches, entreprises publiques, etc.) et est largement financée sur fonds publics dans beaucoup de pays. Elle est bien privée dans la mesure où elle est également produite dans les entreprises (brevet, secret professionnel, etc.).

Aujourd'hui, la Corée du Sud exporte plus que la Fédération de Russie. 20%, soit 100 milliards de plus chaque année. Avec 3 fois moins d'habitants et 171% fois moins de territoires. La Russie a beaucoup de matières premières. Les Coréens n'ont rien sur le plan minier et très peu de ressources halieutiques, mais ils nous vendent des écrans LCD, des tablettes et des Smartphone Samsung, des voitures, des moteurs de bateau et des bateaux entiers. Ils sont passés d'un PIB par habitant qui était celui de la Somalie en 1957, à un PIB par habitant supérieur à celui de la France aujourd'hui. Le niveau de vie du Coréen a dépassé celui du Français, grâce à l'économie de la connaissance.[116]

La Corée du Sud a d'ailleurs un ministère de l'économie de la connaissance autonome, indépendant des finances et de l'industrie.

La monnaie de l'économie de la connaissance, c'est de l'attention multipliée par du temps : Le flux de connaissance est proportionnel à l'attention multipliée par le temps.

Idriss Aberkane ajoute que « Pour moi, la plus belle structure de l'économie de la connaissance s'avère être la structure de son pouvoir d'achat ».[116]

6.3. PILIERS DE L'ÉCONOMIE DE LA CONNAISSANCE

Le concept de l'Économie de la connaissance n'a cessé d'évoluer depuis son introduction dans le contexte de la question du développement. Cette évolution est le fruit, à la fois des travaux de recherche menés au sein des universités, mais aussi de l'activité des organisations internationales avec, à leur tête, l'OCDE et la WBI.

Ainsi, l'OCDE définit les économies fondées sur la connaissance comme « celles qui sont directement fondées sur la production, la distribution et l'utilisation de la connaissance et de l'information » [117].

La Banque Mondiale a pu définir les piliers de l'économie de la connaissance comme étant au nombre de quatre, à savoir ;

1. Incitation économique et régime institutionnel,
2. Éducation et ressources humaines,
3. Système d'innovation,
4. Infrastructures d'information.

En 2009, lors de la conférence de la Commission européenne à Göteborg, qui porte sur le thème « le triangle de la connaissance à la source de l'avenir de l'Europe », une nouvelle définition des piliers de l'économie de la connaissance a vu le jour. Ainsi les quatre piliers ont été remplacés par trois piliers :

- Éducation ;
- Recherche-Développement et Innovation ;
- Technologies de l'information et de la Communication.

6.3.1. ÉDUCATION ;

Le premier pilier de l'économie fondée sur la connaissance c'est le système éducatif. Il intègre tous les cycles de l'appropriation de la connaissance et est financé par des fonds public. Ce système contribuera à la préparation des effectifs pour leur intégration dans les différentes organisations.

Il ne faut pas négliger un indicateur très important, c'est le retour sur investissement, la qualité des outputs de l'éducation garantie au bout de la chaîne de production exprimé en capital humain.

Prenons le cas de l'Inde, le pays qui en moins de cinquante ans a réussi la maîtrise de l'atome, de la puce, de la construction automobile, participe à la conquête de l'espace et dont l'université a donné plusieurs Prix Nobel, n'a rendu l'enseignement scolaire obligatoire qu'en juin 2010 ! Sa stratégie consiste à investir dans les élites supérieures de la société.

6.3.2. RECHERCHE-DEVELOPPEMENT ET INNOVATION ;

Le deuxième pilier de cette économie de connaissance se focalise sur la recherche et développement, ainsi que l'innovation. Parmi les indicateurs qui déterminent l'innovation dans les pays, il existe la gestion de la propriété intellectuelle. Cette gestion fait partie intégrante de la gestion des connaissances. En effet, la question n'est pas seulement de protéger ses innovations en déposant des brevets, il faut également vérifier à chaque moment que les domaines de recherche et d'innovation que l'on vise sont libres en décryptant les champs nouveaux.

Il faut veiller aussi à ce que le système d'innovation (entreprises, centres de recherche, universités, groupes de réflexion, consultants et autres organisations), soit capable de tirer profit du volume croissant de la connaissance avec la capacité de l'adapter aux besoins du pays, ou de créer de nouveaux produits et procédés qui puissent rivaliser sur les marchés locaux et internationaux.

6.3.3. TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION.

Les TIC ou NTIC doivent reposer sur un secteur des télécommunications ouvert et compétitif, des compétences de base en informatique, une e-gouvernance qui joue un rôle catalyseur dans cette économie du savoir.

Toute innovation nécessite une période de transition pour qu'elle soit vulgarisée à grande échelle. Pour le cas des NTIC et leur diffusion, la période de transition semble achevée. Il est temps d'utiliser à bon escient les NTIC en favorisant les pratiques d'externalisation à travers les modèles de firme en réseau (cluster), où la connaissance est collective, ce qui favorise l'accélération du processus d'innovation.

Les NTIC produisent trois effets sur l'économie :

- Elles permettent des gains de productivité, en particulier dans les domaines du traitement, du stockage et l'échange d'information,

- Elles favorisent l'émergence et la croissance de nouvelles industries (multimédia, commerce électronique, plate-forme électronique, industrie de réseaux, téléphonie,...) ;
- Elles poussent à l'adoption de modèles organisationnels originaux en vue d'une meilleure exploitation des nouvelles possibilités de distribution et de diffusion de connaissance.

6.4. CONCLUSION

Dans ce chapitre nous avons vu que si les pays qui voulaient investir dans la connaissance elles devront donner plus d'importance à cette dernière, et leurs épanouissement se base sur une économie du savoir ou de l'immatérielle, un pays comme la Corée du sud a une valise ministérielle consacré à promouvoir la connaissance, La stratégie de ce pays passe par le recrutement des majors de promotions pour le secteur de l'éducation et qui ont les aptitudes nécessaires au métier d'enseignant, ces enseignants sont payés superbement bien et bien valoriser socialement afin d'obtenir cette performance économique.

Cette économie est caractérisée par une dynamique permanente de changement, elle est soutenue par l'usage des NTIC sur deux volets, d'une part, le secteur des NTIC connaît des évolutions technologiques, d'autre part, les NTIC favorisent une meilleure circulation de la connaissance, ce qui influe directement sur l'ensemble des secteurs de l'économie.

Parmi les indicateurs qui déterminent aussi l'innovation dans les pays, nous trouvons la gestion de la propriété intellectuelle, elle relève de la recherche et développement, elle fait partie intégrante de la gestion des connaissances, dans les entreprises et universités.

Ce chapitre nous a permis de cerner le contexte à l'échelle macro-organisationnel, et cette économie de connaissance relève de la stratégie du pays, elle permet de promouvoir notre économie qui a une forte dépendance des hydrocarbures. Avec se que nous avons vu dans les chapitres précédent, maintenant nous pouvant entamer notre contribution à travers les deux chapitres suivant le chapitre 7 et 8.

PARTIE III LA CONTRIBUTION : APPLICATION DANS LE TRANSPORT PAR RAIL

INTRODUCTION

Depuis 1999, une attention particulière en Algérie, a été accordée au secteur ferroviaire par les pouvoirs publics, de nombreux programmes d'investissement ont été inscrits et lancés, l'ensemble de ces programmes vise le développement et la modernisation du réseau existant. Comme toute entreprise qui se respecte, le personnel constitue sa force de frappe pourvu qu'elle soit prise en charge correctement par une politique de gestion de cette ressource et de la considérer comme un potentiel de développement.

Aujourd'hui, le Chemin de fer en Algérie est aussi confronté, comme toutes les entreprises au besoin de gérer et d'optimiser ce capital de connaissances. Dans ce cadre, la SNTF accorde une grande priorité au développement de la gestion des ressources humaines et la formation de son personnel. Pour ce faire, la SNTF mobilise annuellement des ressources financières importantes pour la formation de ses agents, en vue de les adapter aux différentes fonctions et élever par la même leurs qualifications.

L'objectif dans cette recherche est de proposer un software (outil) qui contribue à la gestion des connaissances tacite et explicite, et en particulier, à la performance du système de sécurité, en pérennisant et partageant le capital des connaissances de l'entreprise. Cet outil offre une gestion collective des connaissances, en se basant sur l'historique et le recueil des connaissances au fil de l'exercice du métier de chemin de fer.

Nous avons scindé cette partie en deux chapitres, la première partie explore sommairement le domaine de la sécurité de circulation des trains, et la focalisation sur trois étude de cas, le deuxième chapitre est consacrée à la présentation du logiciel qui servira comme support pour la gestion des connaissances et l'apprentissage organisationnel à la SNTF, il va contribuer à la promotion des outils nécessaires à la concrétisation de l'économie de la connaissance.

PRÉSENTATION DU CAS : SNTF

Dans les années 70 le citoyen Algérien avait une forte tendance à l'utilisation des chemins de fer comme moyens de transport, même il a développé toute une culture

envers ce mode de transport, au fil du temps, l'Algérie a enregistré une forte augmentation du parc automobile, en plus de la dépréciation du prix du carburant suite aux subventions de l'état, ces deux raisons ont conduit les gens à opter pour le transport par route.

La SNTF a subi depuis quelques années de fortes mutations dans son environnement : la décennie noire a ralenti l'essor de la SNTF par les actes de malveillances et de sabotages sur le matériel et l'infrastructure (2/3 du matériels roulant saboté), la vétusté du matériel roulant et les installations de sécurité. Dès les années 2000, l'Algérie a lancé un large programme d'investissement dans les chemins de fer par : le lancement de nouveaux projets de modernisation des anciennes lignes, des projets de dédoublement de voies, l'électrification de la banlieue Algéroise, l'avènement de nouveaux matériel avec de nouvelle technologie, le rajeunissement du personnel qui manque d'expérience.

La perturbation du prix du baril du pétrole dans le marché international, a conduit les pouvoirs publics à renforcer le secteur des chemins de fer, pour subvenir au besoin de la mobilité en masse des voyageurs, et de faire face à l'augmentation des tarifs des différents carburants.

Actuellement, la SNTF est confrontée à la concurrence rude avec les différents modes de transports (concurrents indirectes)

Dans ce contexte mouvant, l'entreprise est contrainte de s'adapter à son environnement, c'est-à-dire, elle doit se procurer des méthodes nécessaires pour développer des capacités d'apprentissage, et de faciliter les synergies entre cheminots, et enfin de créer un contexte favorable à l'apprentissage organisationnel.

Le système ferroviaire actuel intègre de plus en plus de fonctionnalités dans un environnement complexe, avec des exigences de sécurité globale de plus en plus rigoureuse, nous considérons le métier des chemins de fer comme un système fortement couplé avec de fortes contraintes. Or, comme ce métier s'articule sur trois composantes, l'homme, les procédures et les installations de sécurité, la réduction des coûts d'exploitation et la rationalisation des dépenses de formation s'imposent. Nous sommes convaincus que l'apprentissage organisationnel à travers des outils donne à la connaissance des fonctionnalités et un rôle majestueux.

Prenons l'exemple de la sécurité ferroviaire, c'est un processus visant à préserver la sécurité de l'exploitation ferroviaire, et à éviter les scénarios conduisant à des incidents

et des accidents pouvant causer des pertes humaines, des dégâts aux installations ferroviaires et des dommages environnementaux. Le manager de la sécurité de circulation est tenu à veiller sur la sécurité ferroviaire, et rester vigilant en observant les standards de sécurité, basés sur les connaissances utiles, pour la pérennité de la sécurité quotidienne. Ainsi, la quantité et la complexité des informations sur la sécurité et les acteurs intervenant dans ce domaine, constituent un problème majeur pour la prise de décision du manager : Il devient primordial de créer un outil de gestion de connaissances performant et fiable qui répondra aux besoins du métier. Cet outil prendra à la fois les processus dans leurs dimensions sociales, organisationnelles et individuelles.

La SNTF investit des sommes colossales pour la formation de son personnel tout le long de leurs carrières. Une fois ce personnel procure une expertise et un savoir-faire il se retrouve près de la retraite sans que l'entreprise bénéficie d'une mémoire d'entreprise ou d'un retour d'expérience. Subséquemment, le manager se retrouve parfois dans des situations peu fréquentes ou inattendues qui peuvent lui faire perdre beaucoup de temps pour prendre la bonne décision.

*Chapitre 07 : LA GESTION DES
CONNAISSANCES DANS LE TRANSPORT
PAR RAIL*

7.1. LA DEMARCHE SUIVIE DANS CE PROJET DE RECHERCHE

Chaque projet de capitalisation des connaissances sera différent car « les méthodologies de mise en place dépendent des besoins et du contexte industriel, de la complexité des connaissances à capitaliser, du niveau de modélisation souhaité et des moyens qui sont alloués » [125].

La démarche suivie dans ce travail de recherche se focalise sur deux indicateurs clés qui contribuent à la mise en place d'un système de gestion de connaissances, elle se positionne sur toute la chaîne de valeur de la connaissance au sein de l'organisation, la première partie de cette démarche, traite la méthodologie de la capitalisation des connaissances tacites, la seconde partie c'est une mise en valeur de cette connaissance et l'incorporation dans un processus de formation continue du personnels au sein de la société.

Un système de gestion rencontré dans la littérature procède selon les points suivants[59] :

- Identifier les connaissances cruciales. : Celles qui sont nécessaires à son bon fonctionnement et qu'il faudra donc capitaliser en priorité. « Cette identification peut se faire par une analyse des processus de l'entreprise ou en fonction de choix stratégiques ».
- Recueillir les connaissances : Des supports d'enregistrement sous forme de fiches relatant les retours d'expérience (contexte, problème, solution, références, classification) doivent être définis. Un seuil d'enregistrement permettant de classer l'importance des anomalies (par exemple de type : gravité, fréquence, détection) peut être précisé, ceci afin de ne capitaliser que le strict nécessaire.
- Faire partager les connaissances : il faut mettre en place une gestion collective des connaissances : partager, exploiter et faciliter l'accès à la connaissance à tous le personnel de l'organisation

7.2. LA CLASSIFICATION DES NIVEAUX DE DEVELOPPEMENT

Nous présentons une classification des différents niveaux de développements possibles d'un projet de gestion des connaissances tacites [123] :

Niveau 0 : Connaissances individuelles dans la mémoire des experts Il n'existe aucune procédure permettant de pérenniser et de partager le capital savoir-faire de l'entreprise.

Niveau 1 : capitalisation des connaissances :

1.1 : Enregistrement des connaissances critiques des experts avant leur départ.

1.2 : Gestion collective des connaissances : l'objectif est de fournir à chaque acteur un accès aux connaissances de l'entreprise.

1.3 : recueil des connaissances au fil des projets : mise en place de procédures pour recueillir les connaissances acquises lors des nouveaux projets de conception \ fabrication.

Niveau 2 : formalisation et optimisation des processus :

2.1 : Formaliser les différentes connaissances recueillies sous un formalisme standard afin qu'elles puissent être réutilisées par chacun.

2.2 : Optimiser les processus : c'est l'utilisation par chacun de ces meilleures démarches et solutions de l'entreprise qui permettra d'apporter des gains significatifs.

2.3 : Procédures pour dynamiser les évolutions : Mise en place de procédures pour pouvoir analyser et prendre en compte les nouvelles évolutions technologiques et les développer sur l'ensemble de l'entreprise.

Niveau 3 : Intégration à l'organisation et aux outils informatiques de l'entreprise : Ce dernier niveau correspond à l'intégration des différents besoins de la capitalisation des connaissances dans l'organisation de l'entreprise et dans les tâches courantes des acteurs.

Dans le domaine des chemins de fer les exigences sont différentes, comme c'est un métier fait de contrainte, et que « la profondeur des connaissances acquises est limitée à une compréhension de haut niveau du domaine »[135]. La limitation s'explique par deux facteurs principaux, à savoir: « en premier lieu la complexité du domaine de la sécurité ferroviaire; et en second lieu de la disponibilité limitée des experts »[135].

7.3. DEMARCHE GENERALE DU PROJET

Notre démarche pour le projet de gestion des connaissance se base sur six éléments voir Figure 7.1, nous trouvons en premier lieu le Staff qui chapeaute ce projet

ensuite nous utilisons une méthodologie qui permet de capitaliser les connaissances tacites, en troisième position nous devons déterminer les connaissances cruciales ou importantes à capitaliser, en quatrième lieu, l'organisation doit définir la législation qui accompagne ce projet de gestion des connaissances, c'est-à-dire un cadre réglementaire, ensuite pour mettre en œuvre ce projet nous devons utiliser les TIC, en dernier lieu, nous incorporons la connaissance dans le processus d'apprentissage.

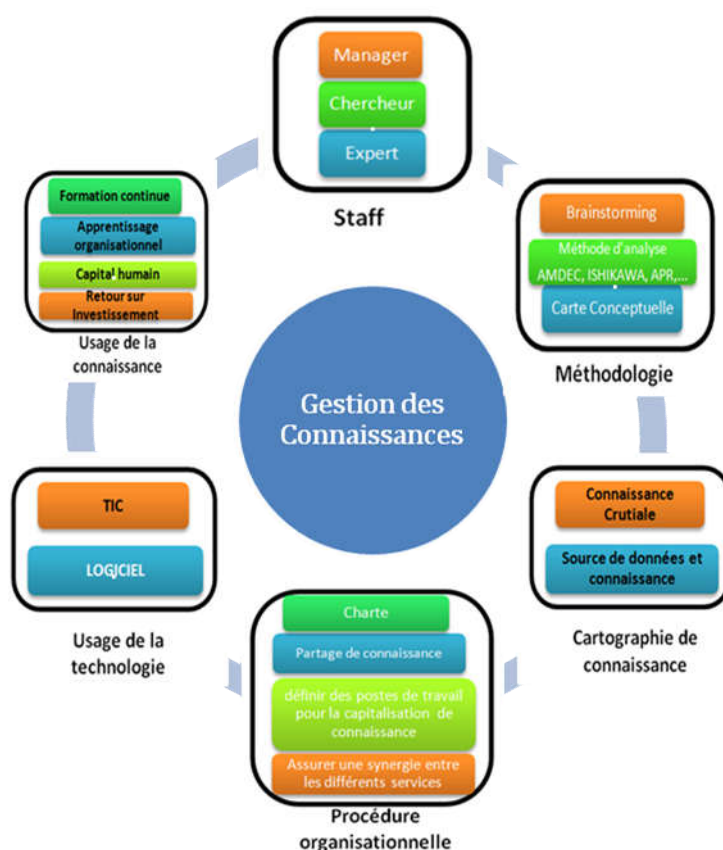


Figure 7-1 La démarche du Projet

7.3.1. STAFF

Pour mener à bien un projet de gestion de connaissance, il faut désigner un staff permanent qui veille au suivi du projet. Dans notre cas de recherche, nous avons proposé trois éléments clés :

- Un Manager formé dans le domaine de la gestion des connaissances ;
- Un groupe d'experts multi-disciplinaires de la SNTF qui appartiennent aux différents services de la société ;
- Et un ou deux enseignants chercheurs.

En plus de ce staff permanent, la collaboration de tous les membres de la société est indispensable pour la mise en pratique et exploitation de ce projet.

Dans notre cas, l'équipe de travail est constituée d'un enseignant chercheur de l'université de Constantine, de quatre cadres de la SNTF ainsi que de quelques experts dans le domaine des chemins de fer.

Les experts sont identifiés selon les types de connaissances à traiter, ensuite ils se réunissent pour un brainstorming afin de discuter des concepts clés du sous-système à analyser, ils procèdent à la représentation des concepts de manière significative.

7.3.2. METHODOLOGIE

Une première phase de cette démarche est d'identifier et de comprendre la structure des flux de données clés dans les différentes sections de l'industrie ferroviaire.

La deuxième phase est la désignation du domaine de connaissance à traiter.

La troisième phase, les enseignants chercheurs présentent au groupe d'experts les méthodes scientifiques d'analyses ; à titre d'exemple : APR, Méthode de kenny, l'analyse fonctionnelle des système AMDEC et le diagramme de cause à effet ou diagramme d'Ishikawa,... Ce sont des outils qui permettent d'identifier les causes possibles d'un problème ou d'un défaut (effet).

Le déroulement des ateliers se passe par les étapes suivantes :

Comme nous l'avons vu dans la partie Staff, il est important de former une équipe de travail pluridisciplinaire et de faire participer chaque membre.

Pratiquer un brainstorming et trouver toutes les causes possibles au problème. Chacun doit émettre ses opinions librement sur les origines possibles du problème.

Sélectionner les causes principalement responsables du défaut ou du problème.

Classer les causes liées au problème posé.

L'objectif dans ces méthodes est de déceler les causes de dysfonctionnement dans le système ou sous-système étudié et ensuite d'agir sur ces causes pour corriger les défauts en mettant en place des actions correctives appropriées. Une partie de la méthode AMDEC réalisée par le groupe d'expert est incluse dans ce travail. A des fins d'illustration, la Figure 7.2 présente la tentative des experts à déterminer les causes directes et indirectes des collusions qui se produisent dans les passages à niveau.

Nous signalons que lors de ces ateliers, tous les membres du staff ont ressenti cette complémentarité entre les outils d’analyses proposés par les enseignants chercheurs et les avis des experts dans les sujets traités.

| Accident potentiels | Sous système | Les modes de défaillances | Effets du risque | Criticité de dommage | Action d'amélioration |
|---|------------------|--|---|----------------------|---|
| | | | | | Acteur |
| Comportement de mécanicien | | | | | |
| Collision de train Avec véhicule | Passage à niveau | <ul style="list-style-type: none"> -le non respect du signale sonore obligatoire avant un PN; -le non respect de la vitesse d'approche qui ne dépasse pas 90 km/h; -alcoolique, la fatigue ...etc. | <ul style="list-style-type: none"> -perte humaine (elle n'a pas de prix); -provoque des retards (atteinte à l'image de la SNTF); -manque à gagner; -augmentation des couts de réparation et dommage matériels; -séquelles psychologiques (traumatisme...); -perturbation trafic ferroviaire suite aux accidents; -collision. | Catastrophique | <ul style="list-style-type: none"> -Formation; -Sanction; -Soutien psychologique; -Dégradation; -Aménagement du poste de travail; -Retour d'expérience (cas d'école). |
| | | | | | ❖ SNTF |
| Comportement de l'usager de la route | | | | | |
| Collision de train avec véhicule | Passage à niveau | <ul style="list-style-type: none"> -le non respect de signale Saint-André qui déclare la présence d'un PN -perturbation de l'attention et perte de contrôle -panique du conducteur Passage en chicane -le non respect de distance d'arrêt -non respect de la limite de | <ul style="list-style-type: none"> -perte humaine (elle n'a pas de prix); -provoque des retards (atteinte à l'image de la SNTF); -manque à gagner; -augmentation des couts de réparation et dommage matériels; -séquelles psychologiques (traumatisme...); -perturbation trafic ferroviaire suite | Catastrophique | <ul style="list-style-type: none"> -exprimé le risque de collision par un avertissement très simple (quand vous traversez un PN sans barrière, le risque de vous faire tuer est 60 fois plus élevé que lorsque le PN est équipé de barrière) -utiliser un radar et caméra numériques pour suivre les PN équipés par les barrières de sécurité. -la mise en place d'un séparateur médian avec une longueur et une hauteur suffisante pour rendre la manoeuvre impossible (passage en chicane) |

Figure 7-2 une partie de l'analyse de l'AMDEC réalisé par les experts

7.3.3. PROCEDURE ORGANISATIONNELLE

Afin de concrétiser le projet de la gestion des connaissances, la SNTF doit adapter des procédures réglementaires au sein de l’organisation pour accompagner ce type de projet. Elle doit créer des postes de travail qui se chargeront de l’évaluation et de la diffusion de la connaissance, ou elle doit assigné des tâches supplémentaires dans tous les postes qui manipulent des données cruciales à l’enrichissement de la connaissance. Il faut que ces procédures visent à promouvoir la culture de partage.

7.3.4. CARTOGRAPHIE DE CONNAISSANCE

Le métier des chemins de fer est un domaine vaste, qui regroupe plusieurs services, une cartographie de connaissance est indispensable pour ce projet de recherche-action. Parce que la SNTF ne peut pas se lancer dans tous les domaines en même temps, il faut classier par ordre d’importance les connaissances cruciales et il faut aussi déterminer les interconnexions entre les différents services et postes de travail.

Dans le cas des chemin de fer «La collecte continue des données permet au secteur de surveiller plus efficacement les incidents liés à la sécurité et, en fin de compte, d'assurer une meilleure surveillance des conditions, un entretien peu coûteux et un temps de disponibilité accru»[135].

Il est connu que la circulation d'un train fait intervenir plusieurs agents : mécanicien qui appartient au service matériel, le chef de train qui appartient au service clientèle, le chef de service qui appartient au service sécurité de circulation, etc. Nous remarquons que les sources de données qui interviennent dans la sécurité sont multiples avec des frontières organisationnelles, cette cartographie doit désigner et canaliser ce flux d'information, pour mieux aider les experts à enrichir de nouvelle connaissance.

Dans la Figure 7.3 nous présentons quelques sources de données pour la sécurité des circulation, proposer lors des ateliers avec les experts, si nous prenons à titre d'exemple les données de pluviométrie des régions et nous la combinons avec le profil de la voie, et les Bassins versant à proximité de la voie, la nature du sol, les données pédestres sur les éboulements, nous pouvons localiser les zones qui présente un risque d'éboulement.

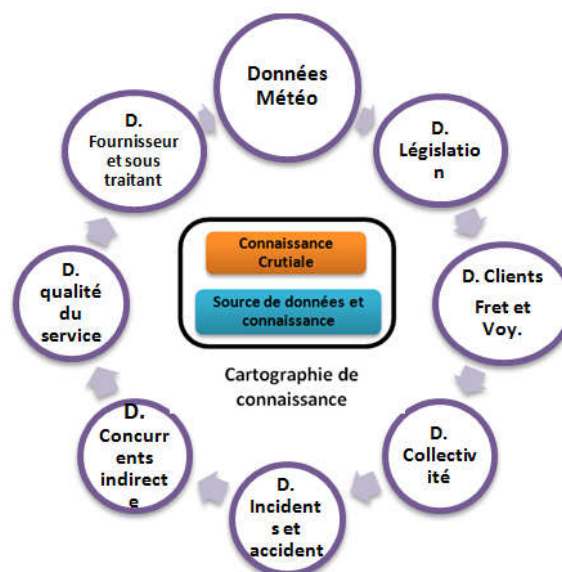


Figure 7-3 Quelques sources de donnée pour la sécurité de Circulation

7.3.5. USAGE DE LA TECHNOLOGIE

Dans la section précédente, nous avons fait le constat qu'il existe plusieurs sources de données, cette particularité nous oblige d'utiliser des logiciels, des stations de traitement d'analyse de ces données. Dans la SNTF la communication entre les gares

s'effectue par téléphone, l'usage de l'internet est peut utiliser dans ces établissements, il faut utiliser les TIC dans les différents postes de travail, et surtout lors de l'accompagnement de train, pour communiquer en temps réel au « Poste de Commandement » ou « Poste Régionale d'Opération » les informations sur les défauts qui surgissent dans la voie, pour une éventuelle intervention. Dans ce contexte un exemple a été donné, lors des ateliers, par les experts : Les agents d'accompagnement de train parfois signalent des anomalies sur la voie ferrée, et comme l'amplitude de leurs service s'étale entre 24h à 36h avant de restituer leurs rapports d'accompagnements, les experts confirment que, le retard dans le traitement du rapport d'accompagnement, pour remédier à ces problèmes, a causé des déraillements de trains à la SNTF.

7.3.6. USAGE DE LA CONNAISSANCE

Nous entendons par l'usage de la connaissance sa mise en pratique dans les processus de formation tout au long de l'exercice de ce métier, parce qu'un personnel bien formé est la garantie d'un service de transport sécuritaire, une prestation de qualité et la pérennité de la société.

La SNTF consacre un budget assez conséquent pour la formation, cette dernière touche l'ensemble des services, si nous prenons à titre d'exemple le service de Sécurité de Circulation, nous trouvons des postes de travail (ex. Chef de service) qui sont soumis à des examens ou des autorisation d'exercice, le contrôle des connaissances dans ces postes s'effectue périodiquement (entre 3 à 6 mois), il est assuré par les inspecteurs.

EXEMPLE SUR LA CAPITALISATION DES CONNAISSANCES

A. CAS D'ETUDE : PASSAGE A NIVEAU

7.4. INTRODUCTION

Un passage à niveau (abrégé PN dans le jargon ferroviaire) est un croisement à niveau d'une voie ferrée avec une voie routière ou piétonnière. Le réseau ferroviaire algérien dénombre actuellement 1825 passages à niveau dont 245 gardés, soit une proportion d'un passage à niveau tous les 2.3 Km de voie. A titre de comparaison avec d'autres pays [136], le Maroc en compte un PN pour chaque 4 Km, la Belgique en compte un PN pour chaque 1.9 Km, l'Espagne en compte un PN pour chaque 1.3 Km et la France en compte un PN pour chaque 1.7 Km.

Pour améliorer la situation sécuritaire au niveau des passages à niveau et réduire les risques de collision, tout en recherchant la réduction des dépenses de gardiennage, l'exploitant des chemins de fer cherche de plus en plus à éliminer les passages à niveau soit, en les remplaçant par des passages dénivelés, soit en les supprimant purement et simplement. Dans les deux cas de figure, ces deux actions engagent des budgets importants et des délais de réalisation relativement longs.

7.5. APERÇU SUR LES PASSAGES A NIVEAU

7.5.1. CREATION DES PN [137]

La création d'un passage à niveau doit répondre aux caractéristiques suivantes:

- une bonne visibilité ferroviaire et routière;
- une vitesse de ligne inférieure à 120 Km/h;
- en dehors des zones de courbes et raccordements paraboliques;
- en dehors des entrées et sorties des tunnels et ponts;
- en dehors des tranchées et remblais;
- en dehors des zones de changement de déclivité;
- en dehors des zones d'appareils de voie, des quais, des gares et haltes

La création d'un passage à niveau est autorisée par décision du ministre chargé des transports.

7.5.2. CLASSEMENT DES PN

Les passages à niveau sont classés en quatre (4) catégories selon leur nature et leur importance :

La première catégorie regroupe tous les passages à niveau munis de barrières et gardés par des agents de la société nationale des transports ferroviaires ainsi que ceux munis d'une signalisation automatique sonore et lumineuse SAL avec barrières ou demi-barrières automatiques ;

La deuxième catégorie regroupe tous les passages à niveau pour véhicules et piétons, munis ou non d'une signalisation automatique lumineuse et sonore, sans barrières ni gardiennage dotés ou non d'équipement de signalisation appropriée ;

La troisième catégorie est constituée de passages pour piétons munis ou non de portillons ou autres équipements propres, sans gardiennage des agents de la société nationale des transports ferroviaires. Ces passages peuvent être isolés ou attenants aux passages à niveau pour véhicules ;

La quatrième catégorie regroupe tous les passages à niveau pour véhicules ou piétons utilisés par une personne physique ou morale pour son propre besoin, sans aucune assistance des agents de la société nationale des transports ferroviaires.

7.5.3. IDENTIFICATION D'UN PN [137]

La décision de création d'un passage à niveau précise son classement dans l'une des catégories visées ci-dessus. Cette décision précise, en outre, pour chaque passage à niveau les caractéristiques suivantes : son numéro; le nom de la commune dans laquelle il est situé; sa position kilométrique prise sur la ligne de chemin de fer; la désignation de la route ou du chemin traversé; sa signalisation nocturne (feux de position); les dispositions particulières qui le concernent.

7.6. CRITERES DE SECURITE

7.6.1. DEFINITION DU MOMENT DE CIRCULATION

$M_c = N_t \times N_v \dots\dots$ Eq 7.1 où M_c = moment de circulation.

N_t = nombre moyen des circulations ferroviaires régulières augmenté de 1/4 du nombre moyen des circulations facultatives dans les deux sens.

N_v = nombre moyen de véhicules de plus de 50 cm³ dans les deux sens

7.6.2. DISTANCE DE VISIBILITE

Passages à niveau normalement fréquentés par des véhicules ordinaires, Figure 7.4

$$D1 = 0.8 * V_t * \sqrt{(n + 5.6)} \dots\dots$$
 Eq 7.2

Exprimée en mètre,

où : V_t vitesse du train le plus rapide et n = nombre de voies traversées. Cette distance permet pour un usager, placé sur la voie routière à 5 mètres du rail le plus proche dans un sens ou dans l'autre, de voir le train le plus rapide arriver sur le passage à niveau.

b) Passages à niveau fréquentés par des convois longs (+ de 14 ml),

Pour ce cas, la distance $D2$ est calculée comme suit :

$$D2 = (3.4 + 0.7n) \times V_t \dots\dots$$
 Eq 7.3

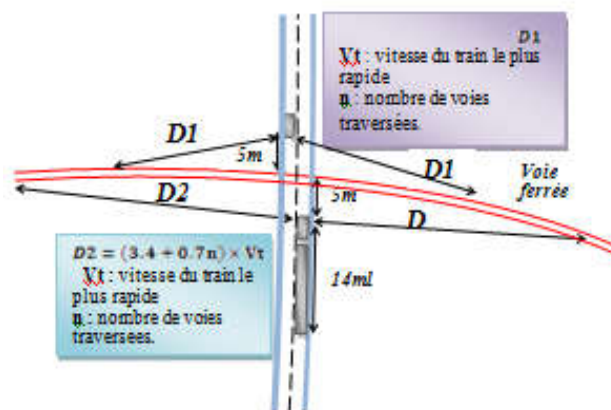


Figure 7-4 Distance de visibilité

En aucun cas, les distances $D1$ et $D2$ ne doivent dépasser 1600 mètres.

D'une manière générale, un observateur se déplaçant sur la route sur une distance D à partir du rail le plus proche, la distance de visibilité est calculée en fonction des vitesses des trains et la vitesse pratiquée sur la route selon la formule suivante :

$$D = 0.01 \times V_r + 0.60 \times V_t \quad \dots\dots\dots \text{Eq 7.4}$$

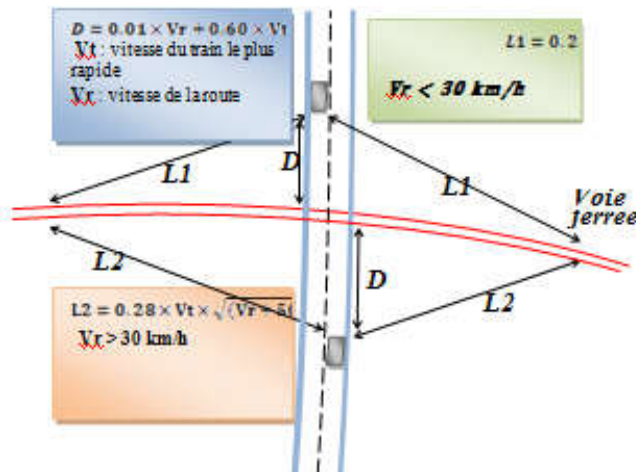


Figure 7-5 Distance de visibilité en fonction des vitesses des usagers de la route et du train

Où V_r est la vitesse admissible sur le tronçon de la route considérée.

De cette formule, on peut déduire une longueur de parcours correspondant aux vitesses des trains et des véhicules durant laquelle un usager peut voir arriver le train le plus rapide sur le passage à niveau. Cette longueur L , en mètres, est calculée par les formules suivantes :

Cas où la vitesse de la route est inférieure ou égale à 30 Km/h Figure 7.5:

$$L1 = 0.28 \times V_t \times \sqrt{(V_r + 100)/(15 + n)} \quad \dots\dots\dots \text{Eq 7.5}$$

Où V_t = vitesse du train le plus rapide

V_r = vitesse pratique de la route

n = nombre de voies franchies

Cas où la vitesse de la route peut être supérieure à 30 Km/h

$$L2 = 0.28 \times V_t \times \sqrt{(V_r + 50)/(15 + 0.5 \times n)} \quad \dots\dots\dots \text{Eq 7.6}$$

Si la distance de visibilité définie ci-dessus n'est pas réalisée et si le nombre de véhicules décompte sur la période de 24 h est supérieur ou égal à 100, la vitesse de franchissement de la route doit être limitée à 30 km/h.

Remarque : Lorsque la distance de visibilité calculée par les formules ci-après n'est pas réalisée, ces passages doivent être gardés et équipés d'une signalisation appropriée.

Il faut remarquer qu'en plus de la signalisation visée ci-dessus, les passages à niveau situés sur les lignes électrifiées sont dotés :

- d'un portique de protection de fils conducteurs de la caténaire;
- d'un panneau avec écriteau "Danger Haute Tension" avec symbole conventionnel d'électrocution;
- d'un panneau de limitation de hauteur des chargements.

Les équipements visés ci-dessus, spécifiques aux chemins de fer sont complétés par une signalisation routière conforme aux règles de la circulation routière.

7.7. QU'EST-CE QUI PROVOQUE UN COMPORTEMENT A HAUT RISQUE ?

Lors des ateliers entretenus pour traiter les problèmes de collision survenu aux Passages a Niveau, nous avons jugé utile de parler du comportement des chauffeurs, parce qu'ils sont la principale cause de collusion.

La prise du risque est définie comme un engagement dans des comportements qui sont associés avec certaines probabilités de résultats indésirables [138]. Les résultats ont révélé que les principales raisons des usagers qui « grillent » les feux de passages à niveau sont les suivantes :

- Ils estiment que le temps d'attente est trop long, alors que la durée pour le passage d'un train est de l'ordre de 30 secondes en moyenne ;
- Ils pensent connaître parfaitement le cycle de fermeture du passage à niveau, ils sont en général des usagers habitués ;
- Certains ont oublié la signification de panneaux de signalisation comme le panneau triangulaire avec une barrière, panneau de pré-signalisation situé 150 mètres avant le passage à niveau, ou encore le signal de Saint-André.

La prise de risque se définit comme la participation active de l'individu dans un comportement pouvant être dangereux. C'est le sujet lui-même qui choisit de rechercher le danger au travers de certains comportements, dans la mesure où celui-ci peut être une réponse à certains de ses besoins [139].

En effet, le sentiment d'auto-efficacité se développe au cours d'un processus de maturation décisionnelle qui comporte 5 étapes [140] : 1) la pré-contemplation : l'individu n'envisage en aucun cas d'agir, 2) la contemplation : le sujet envisage d'agir, il commence à évaluer ses capacités d'action, 3) la préparation : le sujet se prépare à agir en fonction des évaluations qu'il fait quant à ses possibilités d'action et aux résultats attendus, 4) l'action : le sujet s'engage dans le comportement décidé, 5) la maintenance : le sujet poursuit le comportement jusqu'à l'obtention des résultats recherchés et du temps nécessaire au maintien des résultats.

Une étude américaine a examiné la perception du risque selon l'âge à partir d'un échantillon de 358 adultes âgés de 18 à 85 ans. Les personnes âgées ont une perception des risques plus grande que celle des jeunes et ont tendance à moins enfreindre les règles de sécurité. Le sexe reste un des déterminants communs à l'ensemble des prises de risques et notamment le risque routier. Ainsi, 70 à 80% des tués sur la route entre 15 et 59 ans sont des hommes [141].

Les jeunes hommes prennent plus de risques que les jeunes femmes lorsqu'ils conduisent. L'idée est que le sujet développe une intention comportementale s'il se croit capable, à tort ou à raison, de réaliser l'action [139].

7.8. GESTION DES RISQUES AUX PASSAGES A NIVEAU

7.8.1. NOTIONS DE VISIBILITE ET DE LISIBILITE

Les notions de visibilité et de lisibilité permettent d'évaluer les qualités de sécurité d'un aménagement. Lorsque l'utilisateur se déplace, il lui est nécessaire de prélever dans son environnement des indices visuels, pour lui permettre de gérer son déplacement. Ces indices doivent être visibles quelles que soient les conditions (jour, nuit, brouillard, pluie, etc.). Il faut prendre en compte le paramètre vitesse pour déterminer les distances de visibilité qu'il est indispensable de ménager pour permettre à l'utilisateur d'adapter son comportement [142]. Une bonne visibilité de l'utilisateur de la route sur la voie ferrée est un facteur de sécurité et doit être recherché à tous les P.N. Aux P.N non gardés, la SNTF est tenue de maintenir en permanence les conditions minimales de visibilité obligatoires, mais d'aller au-delà dans toute la mesure du possible. Il importe donc de vérifier fréquemment les visibilités, et de les rétablir s'il y a lieu en particulier au printemps par suite de pousse rapide de la végétation. L'utilisation de désherbants chimiques stérilisants qui ont des

effets très durables est à recommander. Le défaut de visibilité, qui limite la capacité d'anticipation du conducteur, et altère ses capacités d'adaptation aux situations de conduite, est un facteur important dans les accidents de la route [142]. Deux questions sont analysées :

Pour la visibilité : « Est-ce que l'information parvient, et parvient à temps, à l'utilisateur (compte tenu de son comportement de vitesse et des vitesses des autres usagers) pour qu'il puisse adapter son comportement ou réaliser une manœuvre en fonction des événements ? »

Pour la lisibilité : « Est-ce que l'infrastructure et son environnement peuvent être facilement décryptés, pour que l'utilisateur puisse identifier rapidement le lieu où il est, la trajectoire qu'il doit suivre, et puisse anticiper aisément les événements (mouvements de trafic, de piétons, modification d'infrastructure, etc.), qui peuvent se présenter à lui, de façon à adapter son comportement en conséquence ? ».

7.8.2. NOTION DE GRAVITE ET DE FREQUENCE

Dans la majorité des domaines industriels, la gravité couvre aussi bien les dommages sur l'homme et le système, que les nuisances portées à l'environnement. La norme ferroviaire [NF EN 50126] propose quatre échelles de gravité (tableau 7.1).

Tableau 7-1 : échelle de gravité selon la norme NF EN 50126

| Gravité | Conséquences pour les personnes ou l'environnement | Conséquences pour le service |
|-----------------------|--|---|
| Insignifiant | Eventuellement une personne légèrement blessée | |
| Marginal | Blessures légères et/ou menace grave pour l'environnement | Perte d'un système important |
| Critique | Un mort et/ou une personne grièvement blessée graves et/ou des dommages graves pour l'environnement | Dommages graves pour un (ou plusieurs) système(s) |
| Catastrophique | Des morts et/ou plusieurs personnes gravement blessées et/ou des dommages majeurs pour l'environnement | Dommages mineurs pour un système |

La fréquence d'occurrence d'un événement est la mesure du nombre moyen d'occurrences attendues dans des conditions connues, estimée sur une période de temps donnée (année, jour, heure, etc.).

Tableau 7-2 : Echelles de fréquence d'occurrence selon la norme NF EN 50126

| Niveau | Description |
|------------------------|--|
| Invraisemblable | Extrêmement improbable. On peut supposer que la situation dangereuse ne se produira pas |
| Improbable | Peu susceptible de se produire mais possible. On peut supposer que la situation dangereuse peut exceptionnellement se produire. |
| Rare | Susceptible de se produire a un moment donne du cycle de vie du système. On peut raisonnablement s'attendre a ce que la situation dangereuse se produise |
| Occasionnel | Susceptible de survenir a plusieurs reprises. On peut s'attendre a ce que la situation dangereuse survienne à plusieurs reprises. |
| Probable | Peut survenir à plusieurs reprises. On peut s'attendre a ce que la situation dangereuse survienne souvent |
| Fréquent | Susceptible de se produire fréquemment. La situation dangereuse est continuellement présente |

7.8.3. CLASSIFICATION DU RISQUE

Généralement, les niveaux de gravite et de probabilité d'occurrence sont croisés dans une matrice de criticité afin de positionner les zones de risque. La matrice Gravite/Occurrence proposée par la norme [NF EN 50126] est illustrée dans le tableau 7.3:

Tableau 7-3 : Matrice Gravite/Occurrence selon la norme NF EN 50126

| | Insignifiant | Marginal | Critique | Catastrophique |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Invraisemblable | Négligeable | Négligeable | Négligeable | Négligeable |
| Improbable | Négligeable | Négligeable | Acceptable | Acceptable |
| Rare | Négligeable | Acceptable | Acceptable | Indésirable |
| Occasionnel | Acceptable | Indésirable | Indésirable | Inacceptable |
| Probable | Acceptable | Indésirable | Indésirable | Inacceptable |
| Fréquent | Indésirable | Inacceptable | Inacceptable | Inacceptable |

7.9. RETOUR D'EXPERIENCE DES PN EN TERME D'ACCIDENT ET INCIDENT

Le réseau ferroviaire algérien dénombre actuellement 1825 passages à niveau dont 245 gardés pour un réseau d'une longueur de 4200 km, soit une proportion d'un passage à niveau tous les 2.3 Km de voie Figure 7.6.

Notre étude est focalisée sur les passages à niveau de la région ferroviaire de Constantine, l'étendu du réseau dans cette région est de (1050) km qui regroupe les sections des lignes suivante :

EG/B : El gourzi / Biskra.

A/C : Alger /Constantine (limité à la gare de BBA)

B/T : Biskra / Touggourt

J/S : Jijel / Sahki ahmed

S/C : Skikda / Constantine

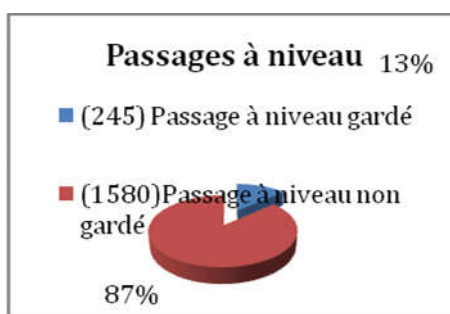


Figure 7-6 Répartition des PN et PNNG du réseau SNTF

7.9.1. DONNEES REQUISES POUR CETTE ETUDE

Parmi ces données nécessaires, on peut citer:

- Type du Passage a Niveau (protégé, non protégé, etc.)
- Densité du trafic routier (éventuellement en fonction de l'heure et de la journée),
- La densité du trafic ferroviaire (éventuellement en fonction de l'heure et de la journée),
- Les paramètres géométriques du croisement (longueur de la route, longueur traversée ferroviaire),
- L'orientation du Passage a Niveau (Nord/Sud, Est/Ouest),
- Vitesses de circulation routière et ferroviaire,
- Les incidents antécédents,
- Les attitudes des conducteurs,
- L'historique des défaillances,
- Les caractéristiques de la route d'approche (visibilité, surface, vitesse limite, vitesse réduite),

En examinant la base de données fournie par la SNTF, nous avons constaté ce qui suit :

- Manque des circonstances exactes de l'accident, est-ce que l'accident est du suite à un passage en chicane, vitesse d'approche, etc. ;
- Manque des informations sur l'état du conducteur (état d'ivresse, porteur de lunette, drogues, médicaments, etc.) ;

- Manque l'âge du conducteur de voiture, parce que souvent les jeunes prennent le risque par apport au vieux.

7.9.2. ANALYSE DU CAS D'ETUDE

D'après la Figure 7.7. qui représente le nombre de collision et heurts par rapport au nombre de train circulant dans la région de Constantine, nous constatons deux collisions pour mille circulations.

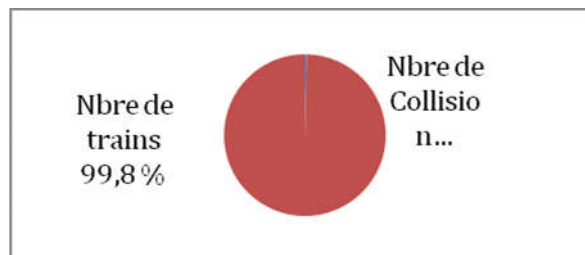


Figure 7-7 Nombre de Collision et heurts /Nombre de circulation

En essayant de représenter ces données mensuellement, Figure 7.8, nous remarquons que cette distribution n'obéit pas à une logique bien défini, le mois le plus élevé en collision c'est le mois de juillet et août qui enregistre sept (07) collisions, peut être ce nombre est élève suite aux déplacements des vacanciers. La deuxième valeur en matière d'importance elle est enregistré en mois de février et décembre, c'est peut être aux conditions climatique et la mauvaise visibilité.

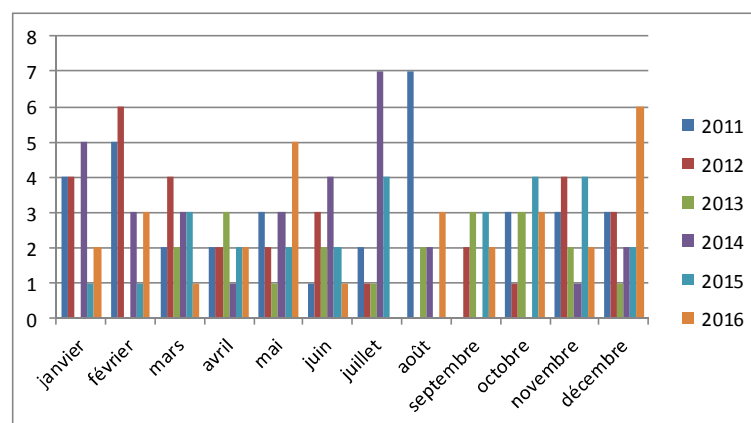


Figure 7-8 Nombre de Collisions par mois

En regroupant les heurts et collision selon les sections de ligne, Figure 7.9, nous remarquons que la section de ligne Alger/ Constantine qui enregistre le seuil le plus important. Cela n'implique pas que cette section est la plus risquée par rapport aux autres sections, mais parce que le nombre de circulation de train sur cette section est plus

important par rapport aux autres sections de lignes, le nombre des PN est plus important, la distance est plus grande par rapport aux différentes sections de ligne. Pour bien illustré le portrait de cette situation, un rapport a été établi entre la collision et le nombre de circulation réalisé. Nous remarquons que le pourcentage le plus important concerne la section de ligne Jijel / Sahki Ahmed alors qu'elle enregistre le nombre le moins élevé dans la Figure 7.10, les riverains de la ligne ferroviaire ne sont pas habitués de voir un grand nombre de train qui passe.

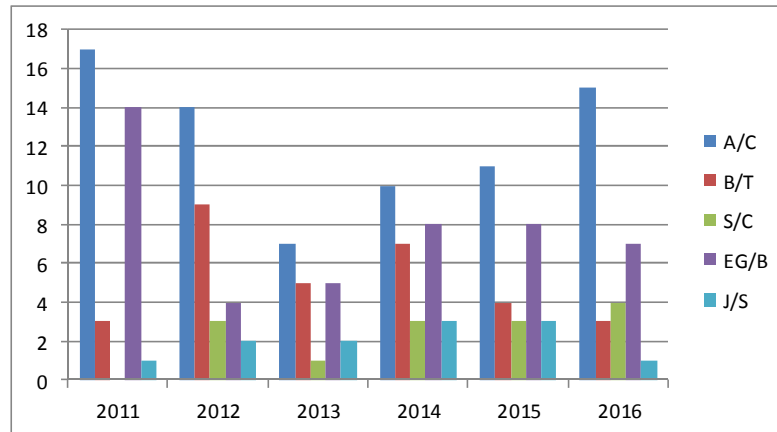


Figure 7-9 Nombre de Collisions par section de ligne

Dans la Figure 7.11 nous constatons que le type de collision le plus important c'est entre le train et les voitures dans les années 2011, 2012 et 2013 nous trouvons les camions en deuxième position, dans les années 2014, 2015 et 2016 nous trouvons les heurts de personne et les collisions avec les camions occupe la même position.

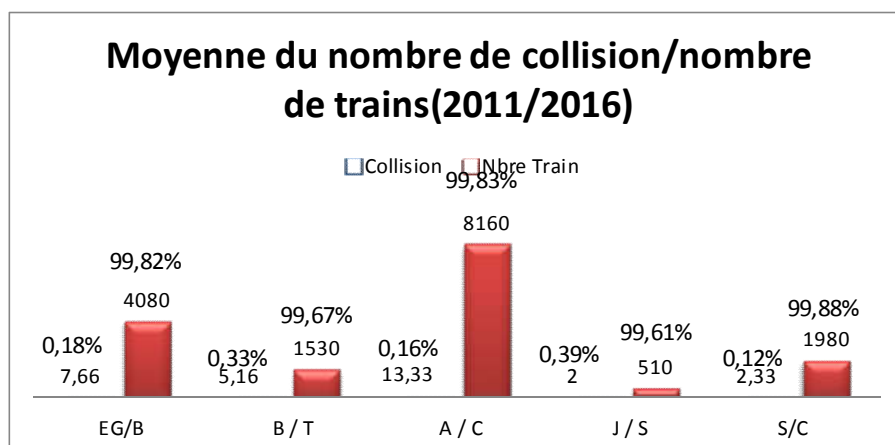


Figure 7-10 Pourcentage Collision / Circulation

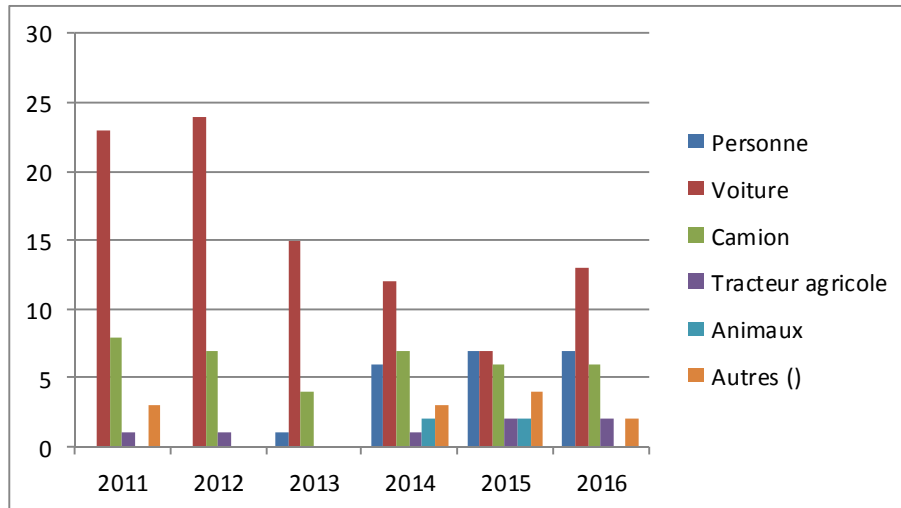


Figure 7-11 Nombre de collision par type

Dans la Figure 7.12. nous avons regroupé la fréquence des heurts ou collisions. Nous constatons que nous avons deux (02) Passages à Niveau qui ont subi quatre heurts ou collisions, six (06) Passages à Niveau qui ont subi trois (03) heurts ou collisions et onze (11) Passages à Niveau qui ont subi deux (02) heurts ou collisions. Pour les PN qui ont une fréquence de 04 collisions appartient à la section de ligne A/C et EG/B, ces PN ont un moment de circulation important et une visibilité moyenne.

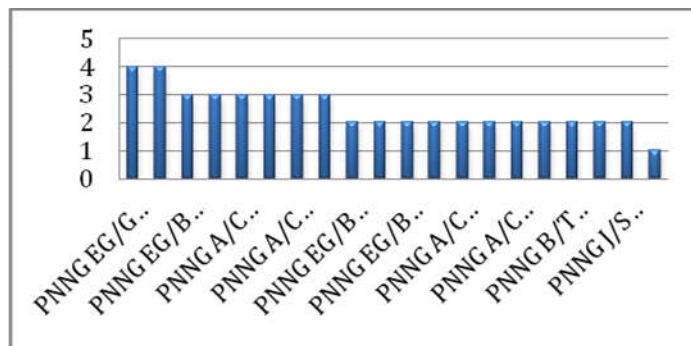


Figure 7-12 Fréquence des collisions dans les passages à niveau

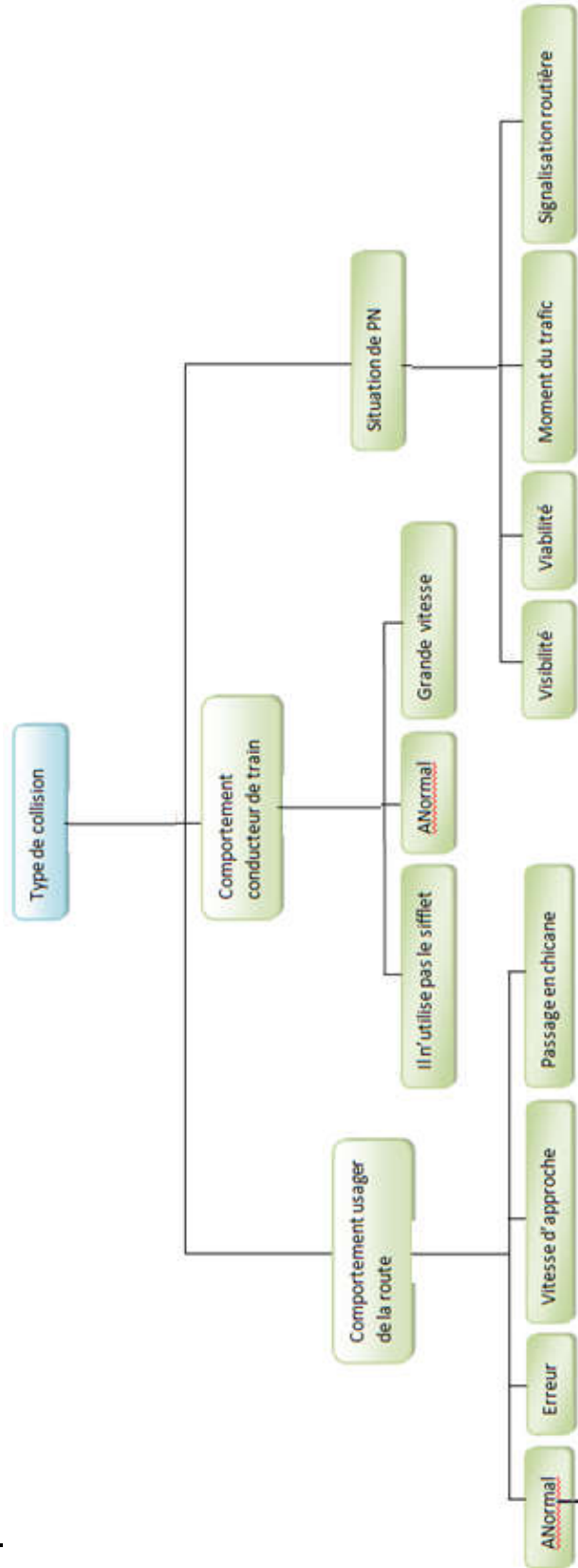


Figure 7.13 Arbre de faute du risque au passage à niveau

Figure 7-13 Arbre de faute**7.9.3. MODELE BAYESIEN DES ACCIDENTS DANS LES PASSAGES A NIVEAU**

L'utilisation des réseaux bayésien dans l'analyse des événements survenus au niveau des passages, permet une représentation qualitative et quantitative des différents agrégats qui aide le mieux à expliciter les connaissances dans ce domaine.

Tableau 7-4 : Descriptif des différents nœuds

| NŒUD | VARIABLE | AGREGATS | PROBABILITE |
|---|----------|-----------------------------|-------------|
| Comportement de l'usager de la route | Discret | Imprudent | 0.05 |
| | | Normal | 0.95 |
| Conséquence du comportement de l'usager de la route | Discret | Passage en chicane | 0.02 |
| | | Grande Vitesse | 0.06 |
| | | Erreur | 0.06 |
| | | Normale | 0.86 |
| Comportement du conducteur de train | Discret | Imprudent | 0.05 |
| | | Normal | 0.95 |
| Conséquence du comportement du conducteur | Discret | Grande vitesse | 0.0485 |
| | | Il n'utilise pas le sifflet | 0.0415 |

| | | | |
|------------------------|---------|--------------------|--------|
| de train | | Utilise le sifflet | 0.91 |
| Situation du PN | Discret | Normal | 0.25 |
| | | Anormal | 0.75 |
| Moment du trafic | Discret | Bas | 0.35 |
| | | Moyen | 0.55 |
| | | Elevé | 0.1 |
| Signalisation routière | Discret | Mauvaise | 0.138 |
| | | Moyenne | 0.375 |
| | | Bonne | 0.487 |
| Viabilité | | Mauvaise | 0.2 |
| | | Moyenne | 0.35 |
| | | Bonne | 0.45 |
| Visibilité | | Mauvaise | 0.192 |
| | | Moyenne | 0.463 |
| | | Bonne | 0.345 |
| Circonstances | | Normal | 0.493 |
| | | Anormal | 0.507 |
| Collision | | Vrai | 0.0019 |
| | | Faux | 0.9981 |
| Type de collision | | Personnes | 0.119 |
| | | Voiture | 0.534 |
| | | Camion | 0.216 |
| | | Tracteur | 0.0398 |
| | | Animal | 0.0227 |
| | | Autres | 0.0682 |

Nous nous sommes basés sur les données des statistiques sur les incidents et accidents enregistré dans la région ferroviaire de Constantine survenus entre 2011 à 2016, ainsi sur l'arbre des événements, nous avons aussi pris l'avis des experts (cheminots) dans ce domaine.

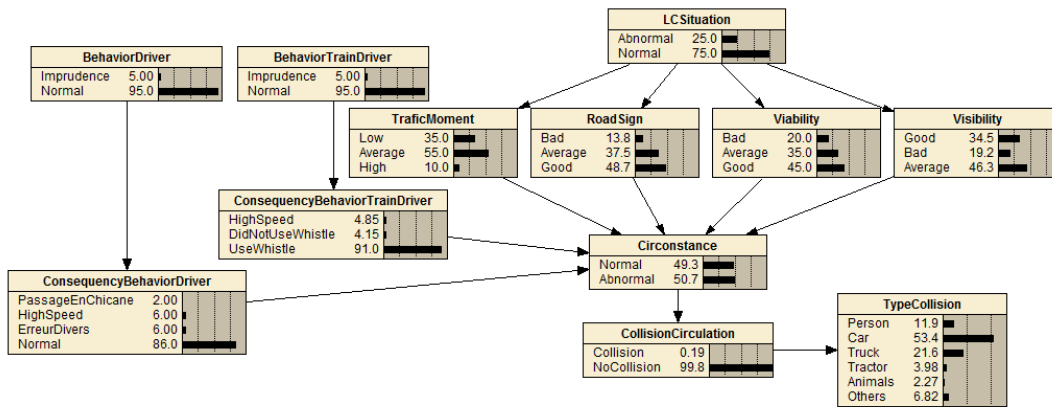


Figure 7-14 Présentation des connaissances Par réseau Bayésien (passage à niveau)

7.9.4. SIMULATION SUR LE RESEAU BEYESIEN

Dans cette partie nous allons prendre quelques variantes sur le modèle proposé du réseau bayésien, nous avons utilisé le logiciel NETICA pour présenter les collisions au niveau des PN, nous avons provoqué quelque changement sur les états des nœuds constituant le graphe de notre modèle de risque, et nous allons grâce aux calculs d'inférence estimer les différentes probabilités d'occurrence et les changements qui peuvent survenir sur le modèle.

a. SIMULATION N° 1 UNE IMPRUDENCE DE 100% DU COMPORTEMENT DE L'USAGER DE LA ROUTE

En utilisant notre modèle Bayésien des accidents au niveau des PN, nous simulerons l'impacte de l'imprudence du comportement de l'utilisateur de la route, au départ nous avons une distribution de probabilité dans le comportement de l'utilisateur de la route 5 % d'imprudence contre 95% de conduite normale, cette distribution nous donne le résultat suivant, 2% passage en chicane, 6% utilisation de vitesse excessive, 6% d'erreur et 86% comportement normale, après avoir simulé une imprudence à 100% nous avons obtenu 40% passage en chicane, 25% utilisation de vitesse excessive, 25% d'erreur et seulement 10% comportement normale. C'est-à-dire que le comportement a diminué de 86% à 10%.

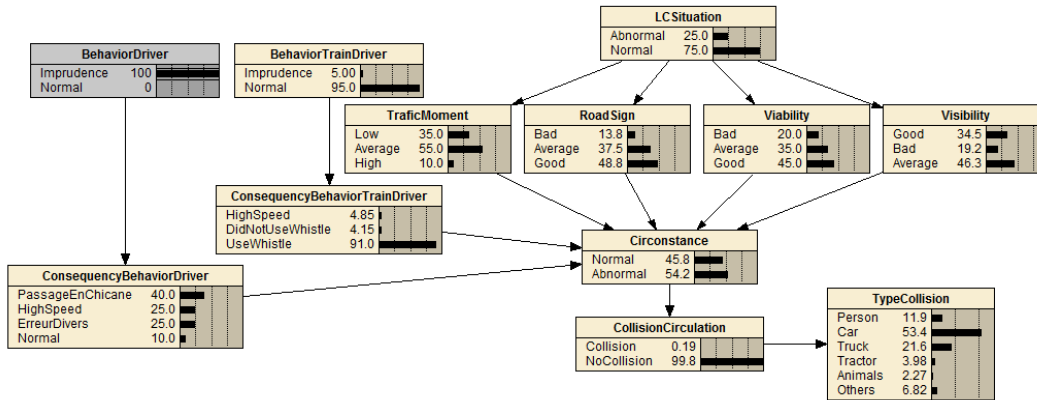


Figure 7-15 Présentation simulation 1

b. SIMULATION N° 2 UNE ATTITUDE 100% NORMALE DU COMPORTEMENT DU CONDUCTEUR DE TRAIN

Suite à l’avis des experts nous avons au départ une distribution de 5% d’imprudence du comportement du conducteur de train 95% de comportement normale, cette distribution nous donne 4.85% d’une utilisation de vitesse excessive, 4.15% la non utilisation du sifflet et 91% d’utilisation de siffle, lorsque nous avons simulé un comportement normale 100% le modèle a donné les résultat suivant, 3% d’une utilisation de vitesse excessive, 2% la non utilisation du sifflet et 95% d’utilisation de siffle.

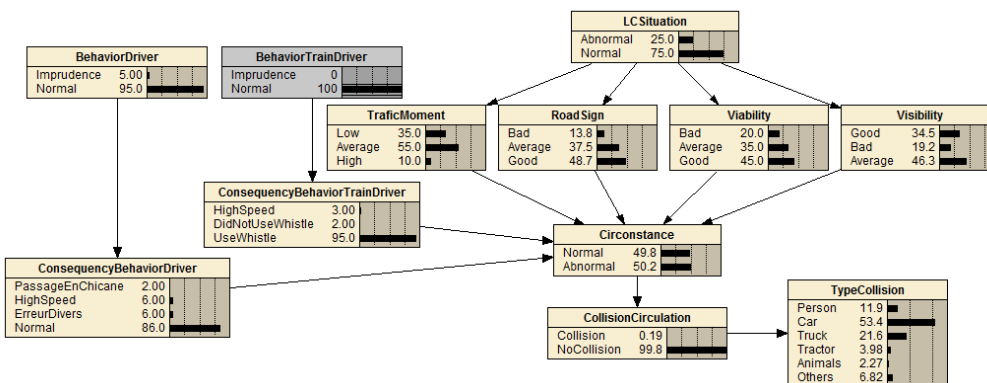


Figure 7-16 Présentation simulation 2

c. SIMULATION N° 3 UNE ATTITUDE 100% ANORMALE DU COMPORTEMENT DU CONDUCTEUR DE TRAIN, 100% D’IMPRUDENCE DU COMPORTEMENT DE L’USAGER DE LA ROUTE ET UN ETAT ANORMAL DE 100% DE LA SITUATION DU PASSAGE A NIVEAU

Dans cette simulation nous avons fait trois changements sur notre modèle, le premier sur le comportement de l’usager de la route, nous lui avons attribué une

imprudence 100%, pour le nœud comportement du conducteur de train nous lui avons attribué une imprudence de 100%, et pour le nœud de la situation du passage à niveau, nous avons simulé un état 100% anormal, c'est changements ont conduit à une utilisation de vitesse de 40% du conducteur de train, la non utilisation du sifflet de 45% contre seulement 15% de comportement normal, pour le nœud situation du passage à niveau, au départ nous avons une distribution de 25% de situation anormal contre 75% de situation normal, après avoir simulé une situation à 100% anormal, les différents nœuds qui découle du nœud situation passage à niveau ont subi des changements, pour le nœud moment du trafic a passé 35% low (bas) à 5% pour le nœud de la signalisation routière a passé de 13.8% mauvaise à 55%, pour le cas du nœud viabilité, il a passé de 20% mauvaise viabilité à 65%, et en dernier lieu le nœud de visibilité, il a passé de 19.2% de visibilité mauvaise à 77%.

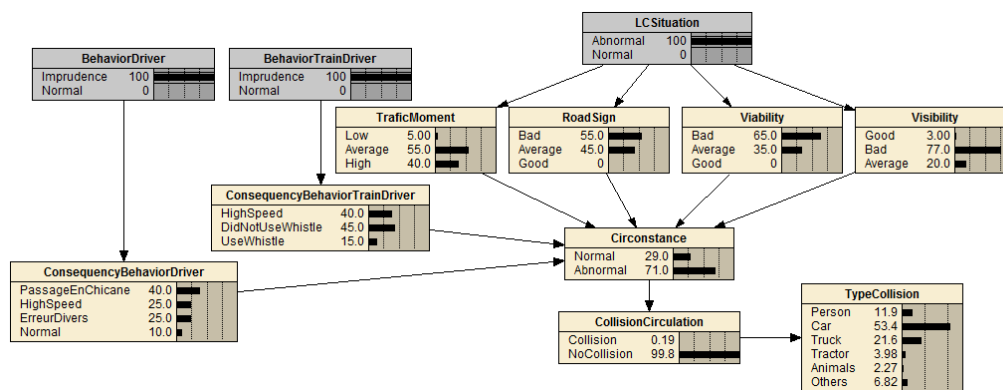


Figure 7-17 Présentation simulation 3

7.9.5. CONCLUSION

Il ressort des études d'accidentologie aux PN une classification en 4 principales classes [139] :

- les accidents causés par l'intégration du PN dans l'environnement routier. Dans certains cas, le profil en travers et les abords de la route peuvent être en cause ;
- les accidents liés à un manque de visibilité et de lisibilité du PN ;
- les accidents pour lesquels le comportement des conducteurs est mis en cause sans ambiguïté. Dans ce cas, il convient de distinguer les comportements infractionnistes lors des phases de fermeture du PN de ceux relatifs à une vitesse d'approche ou de franchissement du PN manifestement inappropriée ;

- les accidents provoqués par le fait que les usagers sont surpris par le PN fermé.

À partir des éléments de synthèse de l'accidentologie certaines causes sont identifiées :

- la vitesse d'approche ;
- le passage en chicane ;
- la visibilité, lisibilité du PN ;
- la remontée de files ;
- la géométrie du PN.

De ce fait, nous proposons certains aménagements concernant la visibilité et la lisibilité, à savoir :

- supprimer les masques à la visibilité en section courante aux abords des PN (arbres, haies, poteaux, publicité, arrêt de bus...) et entretenir les abords (élagage, dégagement) de la route en approche et au droit du PN ;
- supprimer tous les éléments constituant une pollution visuelle aux abords du PN ;
- interdire le stationnement proche du PN par marquage et / ou par panneau ;
- mettre en conformité les éléments de signalisation routière (avancée et de position/verticale et horizontale) ;
- renforcer la perception des équipements constituant le PN (augmenter la taille des panneaux, mettre des feux à diodes, casquette, ...) ;
- marquer des bandes de rives continues jaunes dans le domaine ferroviaire afin de rappeler l'interdiction d'arrêt et de stationnement.

7.9.6. RECOMMANDATIONS

L'État, la Sécurité routière, la SNTF et leurs partenaires poursuivent leurs actions pour faire respecter la sécurité routiers tout en instaurant un formulaire d'enregistrement des incidents ou accidents en précisant les informations détaillées requises pour chaque rapport.

Il faut lancer des actions pour sensibiliser tous les usagers de la route, sur les passages à niveau, avec l'appui de la Police et de la Gendarmerie, des collectivités

territoriales, de la SNTF, l'université et de l'Association de Prévention routière. Les règles de sécurité routière seront rappelées aux usagers de la route.

Inscrit des interventions qui ciblent surtout la modification du comportement auprès des populations qui réside à proximité des PN par des campagnes d'information, de sensibilisation et de communication sur les dangers des passages à niveau. D'abord, une sérieuse éducation routière lors de la scolarité des enfants. Ensuite, un permis de conduire plus exigeant.

Enfin, des actions d'information et de sensibilisation fortes pour les adultes tout au long de leur carrière de conducteur.

B. CAS D'ETUDE : RUPTURE D'ATTELAGE

7.10. INTRODUCTION

Dans ce cas d'étude, nous allons parler d'un élément très important qui entre dans la constitution du train, c'est l'attelage, cet élément permis de relier les wagons entre eux, nous allons dans cette partie étudier quel sont les causes qui peuvent provoquer la rupture de l'attelage.

Le développement des compétences et de la «sécurité» de la culture signifie simplement le développement de valeurs, de croyances, d'attitudes et de comportements alignés. La formation, cependant, n'est qu'un des éléments essentiels à la réalisation des résultats comportementaux souhaités. D'autre part, la gestion de la sécurité devrait faire partie d'un processus d'évaluation dans une organisation apprenante [143].

La gestion de la sécurité utilise la compétence collective, qui est l'ensemble des connaissances et du savoir-faire d'un groupe de travail résultant de l'interaction entre ses membres et du travail, pour faire face à une situation de travail [128].

Quatre concepts peuvent contribuer à définir le contenu de la qualification collective: synergie, solidarité, image opérationnelle collective et apprentissage [130].

La gestion de la sécurité trouve ces points de repère dans la compétence organisationnelle, ce dernier est défini par [144] en tant que groupe d'apprentissage et en particulier ceux qui permettent à l'entreprise de savoir comment coordonner le savoir faire

et intégrer diverses technologies. Par conséquent, ils ne sont pas facilement imités. La compétence organisationnelle est répartie entre [129]: facteurs humains individuels (compétences individuelles), facteurs humains collectifs (connaissances et savoir-faire partagés, interactions, phénomènes de scénarios regroupés sous le nom de compétence collective), facteurs liés aux structures organisationnelles (Les procédures, les rôles), les facteurs matériels et techniques (artefacts).

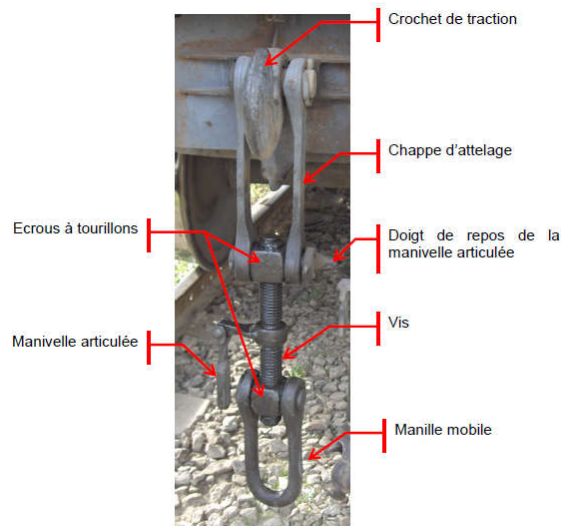


Figure 7-18 Description de l'attelage 1

7.11. CONSTITUTION DE L'ATTELAGE

- Un tendeur d'attelage, constitué par une Chape d'attelage, une manille mobile fermée en anneau et une vis dont le serrage et le desserrage sont effectués au moyen d'une manivelle Figure 7.18 ;
- Un crochet de traction.

1. L'attelage est l'opération qui consiste à relier les véhicules entre eux au moyen des différentes liaisons et à accrocher le tendeur d'attelage.

2. Le dételage est l'opération qui consiste à supprimer les différentes liaisons reliant les véhicules entre eux et à décrocher le tendeur d'attelage.

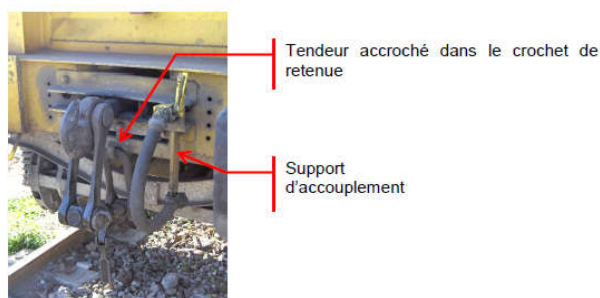


Figure 7-19 Description de l'attelage 2

7.12. EXECUTION DE L'ATTELAGE

L'agent qui effectue l'attelage doit dans l'ordre suivant :

- Régler s'il y a lieu le tendeur d'attelage, en faisant tourner la manille du nombre de tours nécessaire, de façon que le nombre de filets de vis soit sensiblement le même de chaque côté de la manivelle du tendeur,
- Placer la manille du tendeur dans le crochet de traction du véhicule voisin et serrer l'attelage, (dans les trains freinés au frein continu voyageurs, les attelages doivent être serrés jusqu'à refus ; dans les autres cas, les attelages doivent être parfaitement serrés, les tampons étant en contact),
- Libérer les accouplements des supports d'accouplement,
- Réunir et enclencher à fond les têtes d'accouplement de la conduite générale, de la conduite principale chaque fois qu'elle existe,
- Ouvrir les robinets d'arrêt correspondants en commençant par celui situé du côté opposé de la machine de remorque (vérifier l'enclenchement de la contre poignée s'il y a lieu),
- Réunir les têtes d'accouplement du frein direct s'il y a lieu,
- Le cas échéant, et dans l'ordre qui est le plus pratique, réaliser les autres liaisons (chauffage, intercirculation,...)
- Dans les trains de marchandises, les tendeurs d'attelage doivent être serrés de manière que les tampons soient légèrement comprimés.

La longueur maximale de ces trains ne doit pas dépasser 700 mètres (engins moteurs en service non compris). La masse remorquée de ces trains ne doit pas dépasser 1 200 t. La résistance minimale à la rupture est fixée à : 850KN pour les

tendeurs d'attelage 1000 KN pour les crochets de traction et les autres organes transmettant l'effort. Il est prévu pour le tendeur d'attelage un dispositif empêchant le desserrage spontané de ce dernier, chaque extrémité des véhicules doit être munie d'un dispositif permettant de suspendre le tendeur d'attelage lorsqu'il n'est pas utilisé.

7.13. EXIGENCES CONCERNANT LE PERSONNEL

D'une façon générale, le personnel affecté aux tâches qui concernent la formation, la composition et la conduite des trains doit recevoir une formation qui réponde aux exigences de chacun des domaines d'activité et de responsabilité concernés et adaptée aux tâches correspondantes.

Le personnel chargé d'intervenir sur le matériel roulant et de l'utiliser doit recevoir une formation adaptée aux techniques et aux contraintes de l'exploitation.

Le personnel chargé des vérifications portant sur le matériel et les chargements doit être formé aux tâches correspondantes et recevoir les instructions utiles.

Le personnel chargé de la formation et de la composition des trains doit recevoir une formation répondant aux tâches et aux responsabilités qu'imposent ces activités.

7.14. CHARGE DE TRAINS

La charge des trains fait partie des règles de composition. Limite de ne pas dépasser une valeur est définie pour chaque catégorie de trains et par section de ligne. Le calcul de cette valeur limite résulte de la prise en compte des éléments suivants et de leur interaction:

- Le poids brut de chaque véhicule peut être remorqué;
- Le nombre maximal de ces véhicules;
- La limite de résistance;
- Mode de traction et conditions de remorque;
- Les caractéristiques de l'infrastructure, en particulier les déclinaisons.

7.15. RUPTURE D'ATTELAGE

Lorsqu'un conducteur se rend compte ou a supposé que son train était divisé en raison d'une rupture d'attelage, il provoque immédiatement son arrêt de train. En outre, les

autres agents du train peuvent être trouvés dans la partie séparée du train, dès qu'ils prennent conscience de la séparation par rupture d'attelage, ils doivent appliquer les freins à vis afin arrêter le plus tôt possible la deuxième partie.

Tout agent qui trouve une rupture d'attelage doit d'abord s'assurer que la voie (ou les voies) à proximité n'est pas engagée. Si cette assurance ne peut être obtenue, par exemple en raison de l'éloignement de la deuxième partie, ou si la piste (ou les voies) à proximité est réellement engagée, l'agent prend des mesures nécessaires de protection.

Après avoir donné, le cas échéant, l'ordre de la protection arrière, le conducteur a procédé à la visite du train jusqu'à ce que le véhicule de l'arrière (Figure 7.20) indique qu'il vérifie (la deuxième partie peut être divisée en plusieurs sections). Pour cette visite, il fournit l'équipement nécessaire pour le remplacement d'un dispositif de couplage de frein et de protection s'il y a au moins deux voies principales.

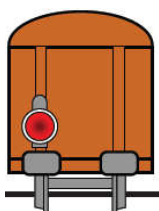


Figure 7-20 Signalisation indiquant la dernière voiture du train

S'il juge possible de refaire l'attelage, le conducteur est autorisé, s'il n'y a rien, de retour avec précaution et ne dépasse pas la vitesse d'un homme qui se dirige vers la deuxième partie Figure 7.21.



Figure 7-21 schéma descriptif lors d'une rupture d'attelage

7.16. RISQUES DE RUPTURE D'ATTELAGE

1. Risques liés à la construction du couplage: (résistance mécanique et de traction) dans les conditions de la charge la plus extrême, l'attelage n'utilise que 80% de la résistance à la rupture.
2. Risques associés au non-respect des consignes de sécurité pendant l'opération de l'attelage : tous les agents de sécurité ont été bien formés par des experts en sécurité

pour manipuler toute sorte de tension s'ils remarquent lors de l'attelage qu'il existe des fissures ou défauts, ils doivent immédiatement signaler le fait au chef du service.

3. Risques liés au non-respect de la visite du matériel roulant : avant l'expédition du train, un agent appartenant au service du matériel appelé «le visiteur» procède à un contrôle approfondi du train.
4. Risques liés au mouvement des trains (mauvaise conduite du train): le mécanicien pendant la conduite du train doit éviter les mouvements brusques (lors du démarrage ou le freinage).
5. Risques liés au dysfonctionnement du système de freinage: dans les cas où la rupture d'attelage aura lieu, le circuit d'air qui fournit le système de freinage sera coupé. Les deux parties du train seront systématiquement bloquées. Mais si la voiture a des défauts du système de freinage, surtout lorsqu'il est situé à la fin du train, le (ou les) véhicules ne sera pas bloquée, ce qui produit une dérive.
6. Risques liés au non-respect de la réglementation pour la protection de la rame du train. Lors d'une rupture d'attelage le chef de train doit :
 - actionner le frein à vis située dans la queue ;
 - immobiliser la deuxième partie du train par l'usage de la calle double ou de dérive ;
 - assurer la protection de son train par l'apposition de pétards à la distance prescrite (1200 m) ;
 - chaque voiture est équipée d'un attelage de chaque côté, si l'attelage du véhicule opposé est en bon état, il peut être utilisé pour ramener le train jusqu'à la première station avec une vitesse réduite.

7.17. METHODE D'ANALYSE : METHODE 'KENNY'

Nommé de son inventeur, un chercheur américain, cette méthode datant de 1976 est probablement l'une des plus connues. Il est basé sur des tableaux de valeurs selon la gravité, l'exposition et la probabilité. Le calcul suivant est effectué: $R = E * G * P$ et le résultat sera rapporté dans un tableau récapitulatif qui indiquera si le risque est acceptable ou, au contraire, s'il existe un lieu à l'extrême pour cesser ses activités.

Cette méthode présente plusieurs avantages comme suit:

- il permet de diagnostiquer les différents risques;

- il a une certaine objectivité à condition que les mêmes tables (référentiel) de valeurs soient utilisées à chaque fois;
- il permet de classer rapidement les risques et de définir les priorités.

Tableau 7-5 : Valeurs pour la fréquence d'exposition

| Fréquence d'exposition: E | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| 0.5 | Très rare (moins d'une fois par an) |
| 1 | Rare (annuel) |
| 2 | Parfois (mensuellement) |
| 3 | Parfois (mensuellement) |
| 6 | Régulier (quotidien) |
| 10 | Continu |

Tableau 7-6 : Valeurs pour la gravité

| Gravité : G | | |
|-------------|----------------|--|
| 1 | Petite | blessure sans perte (dommage <250 €) |
| 3 | Important | Blessure avec pertes (dégâts entre 250 et 2500 €) |
| 7 | sérieuse | Invalidité, blessure irréversible (dégâts entre 25 000 et 100 000 euros) |
| 15 | Très sérieuse | 1 mort (dégâts entre 25000 et 250000 €) |
| 40 | Catastrophique | Beaucoup de décès (dommage > 250000 €) |

Tableau 7-7 : Valeurs pour la probabilité

| Probabilité : P | |
|-----------------|--|
| 0.1 | Impensable |
| 0.2 | Virtuellement impossible |
| 0.5 | Penseable mais peu probable |
| 1 | Peu probable, mais possible dans les cas limites |
| 3 | Rare |
| 6 | Tout à fait possible |
| 10 | Prévisible |

Tableau 7-8 : Score des risques

| Score des risques: R | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| $R < \text{ou} = 20$ | Risque très limité: acceptable |
| $20 < R < 70$ | Attention requise |
| $70 < R < 200$ | Mesures requises |
| $200 < R < \text{ou} = 400$ | Une amélioration immédiate requise |
| $R > 400$ | L'activité a cessé |

7.18. SCENARIOS DE RISQUE

Dans les conditions normales et réglementaires, l'évaluation du risque 1 est déterminée par une exposition égale à 1, une gravité égale à 1 et une probabilité égale à 1. Prendre maintenant quelques variantes pour les exposants au risque lors d'une rupture d'attelage:

7.18.1. Variante 1

Imaginez que lors de la formation de la rame d'un train, l'homme d'équipe a mis, à la fin du train, des wagons dont le système de freinage est défectueux, de plus il n'a pas respecté la limite de chargement (la réglementation n'est pas respectée). Le train atteindra une ligne qui présente des déclivités importantes. Le risque principal est le risque de rupture d'attelage avec un risque de dérivé¹. Le scénario possible c'est que les wagons qui peuvent subir une dérive, ils peuvent atteindre des vitesses importantes, avec leurs masse, ces derniers peuvent facilement être déraillées au niveau des courbes et peuvent se déplacer sur des centaines de mètres et peuvent provoquer une catastrophe. Le calcul pourrait être: E: régulier: 6 - G: catastrophe 40 ou très grave 15 - P: tout à fait possible 6 ou bien prévisible 10.

Tableau 7-9 : variante 01

| | Min | Max |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|
| E | 6 | 6 |
| G | 15 | 40 |
| P | 6 | 10 |
| Score | 540 | 2400 |
| Measures | Tâche interrompue avec enquête | Tâche interrompue avec enquête |

¹ il peut s'agir d'un ou de plusieurs véhicules (voiture, wagon) qui se met en marche suite à une immobilisation défailante, notamment en présence d'une pente importante.

7.18.2. Variante 2

Supposons que lors de la formation d'une rame d'un train, l'homme de l'équipe et/ou le visiteur n'ont pas bien effectué leur contrôle. Il se peut que la manille ou le vis fût fissuré. Le risque principal est la rupture d'attelage, une fois que la rupture s'est produite, toutes les mesures de sécurité ont été respectées. Les problèmes qui peuvent découler de cet incident c'est la perturbation de la circulation des trains qui peut engendrer un fort retard (60-120 minutes). Le calcul pourrait être: E: parfois: 2 - G: 7 grave ou très grave 15 - P: petit courant 3 ou tout en fait possible 6.

Tableau 7-10 : Variante 02

| | Min | Max |
|----------|---------------|-------|
| E | 2 | 2 |
| G | 7 | 15 |
| P | 3 | 6 |
| Score | 42 | 180 |
| Measures | Call to order | Blame |

7.18.3. Variante 3

Imaginez que, lors d'une mauvaise conduite du train, un choc soudain a causé la rupture de l'attelage, le conducteur a arrêté la partie détachée du train, mais il n'a pas assuré la protection de son train en mettant les pétards à la distance prescrite. Le risque principal est la rupture d'attelage et la collusion par un autre train (rattrapage). Le dommage qui peut avoir lieu c'est une altération de l'équipement, des blessures graves et même des décès. Le calcul pourrait être: E: décontracté: 6 - G: catastrophe 40 ou très grave 15 - P: tout à fait possible 6 ou bien prévisible 10.

Tableau 7-11 : Variante 03

| | Min | Max |
|---------|------------------------|---------------|
| E | 3 | 3 |
| G | 15 | 40 |
| P | 6 | 10 |
| Score | 270 | 1200 |
| Measure | Amélioration immédiate | Tâche arrêtée |

7.19. CONCLUSIONS

Dans ce cas d'étude nous avons analysé les différentes étapes qui peuvent influencer un incident relevant d'une rupture d'attelage. Après avoir donné une description

de cet attelage autant qu'élément mécanique qui servira comme un dispositif reliant les différents wagons, nous avons aussi explicité l'opération de l'attelage dirigé et effectué par un personnel bien formé, nous avons parlé d'une cause directe qui peut provoquer cet rupture c'est le tonnage du train, nous avons utilisé la méthode KENNY pour traiter quelques scénarios qui peuvent provoquer une rupture d'attelage.

Avec un personnel qualifié et bien formé, une infrastructure en bon état et une installation fiable, la SNTF peut éviter ou faire face à toute rupture d'attelage, avec l'application stricte du règlement en vigueur. Nous pouvons résumer notre conclusion que le niveau de sécurité repose sur la maîtrise du règlement de sécurité, et la vigilance des cheminots.

C. CAS D'ETUDE : CARTOGRAPHIE DES RISQUES

7.20. PROBLEMATIQUE

Les catastrophes récentes, notamment celle de la raffinerie de Skikda (Algérie), ont conduit à rechercher le renforcement de la sûreté des installations par de nouvelles mesures techniques et/ou d'organisation. Suite à cette série noire d'explosions et d'incendies en tout genre, une psychose et une peur panique se sont insidieusement installées parmi les habitants de la ville de Skikda qui craignent sérieusement une véritable catastrophe [145]. Encore, comme dans la majorité des situations, on ne distingue pas de limites nettes entre les aires réservées aux usines et complexes à haut risques et celles qui restent publiques. De ce fait, la promiscuité irréfléchie des infrastructures industrielles avec les zones résidentielles représente une menace potentielle sur les populations [146]. A la moindre défaillance technique, une catastrophe majeure pourrait se produire et entraîner de ce fait le pays dans une situation extrêmement critique [147]. Si un des complexes est touché, il peut avoir des répercussions immédiates sur le complexe le plus proche et ainsi de suite, avec comme conséquences la destruction pure et simple de l'environnement immédiat et des populations limitrophes [148]. C'est pourquoi, l'objectif général de notre étude est d'évaluer les problèmes à résoudre en matière de gestion des risques dans la zone industrielle « Palma » sise à Constantine.

Par conséquent, L'objectif général de l'étude est la détermination d'une cartographie des risques d'une ancienne zone industrielle « Palma » en extension facilitant la gestion des risques in situ.

7.21. METHODOLOGIE DE TRAVAIL

La démarche utilisée est comment arriver à élaborer une cartographie des risques au niveau de la zone industrielle 'Palma'. Pour mener à bien cette cartographie, on a fait appel à la démarche APR (analyse préliminaire des risques). Cette démarche est destinée à mettre en évidence les gros problèmes susceptibles d'être rencontrés sur le système étudié dont l'objectif est d'évaluer les problèmes à résoudre en matière de maîtrise des risques. Cette analyse est généralement conduite dès le tout début de la conception du

système [149]. Elle est ensuite mise à jour au fur et à mesure de l'avancement de la conception, voire de la vie du système en exploitation. Cette démarche peut prendre des formes très différentes dans sa mise en œuvre suivant le domaine technique ou la filière industrielle considérée [150]. Toutefois, comme la zone existe depuis 40 ans, on retrouve systématiquement trois phases qui sont aussi trois objectifs :

Identification des dangers, des événements redoutés à prendre en compte ;

Évaluation et classement des risques associés ;

Propositions des mesures de couverture des risques.

L'analyse préliminaire des risques (APR) est une méthode d'identification et d'évaluation des risques dont le but est d'identifier, dans un ensemble fonctionnel, les scénarios conduisant à un événement redouté en présence d'un danger ou d'une situation dangereuse afin d'en déduire les moyens d'action pour les maîtriser [151]. Subséquemment, pour l'élaboration de la cartographie de notre zone et pour faciliter la tâche de la hiérarchisation de tous les risques encourus dans les différentes entreprises, nous avons préféré utiliser le zonage et attribué des indicateurs de couleur sur les entreprises pour mieux identifier les zones à risque, dépister les risques qui peuvent être inacceptable et dégager les actions prioritaires à entamer.

7.22. LES ETAPES DE L'ANALYSE D'UN SYSTEME

L'analyse préliminaire des risques du système

Identification des situations dangereuses : Décrire le système ; Identifier les dangers ; Identifier les situations dangereuses.

Le résultat de cette analyse est la détermination de cartographie des situations dangereuses.

L'analyse préliminaire des risques des scénarios

Analyse des situations dangereuses ; Analyse et traitement des situations accidentelles.

Etablissement des échelles de cotation ;

Identification les scénarios d'accident ;

Evaluation et traitement des risques initiaux ;

Evaluation et gestion du risque résiduel.

Le résultat l'analyse préliminaire est la détermination de la cartographie des risques par danger et par élément du système.

Maitrise des risques

Etablir le plan d'action de réduction des risques initiaux ;

Etablir le catalogue des paramètres de sécurité.

7.23. DEFINITION DES ELEMENTS D'EVALUATION ET DE DECISION

Echelle de gravité : La gravité des conséquences d'un événement redouté est formulée, pour l'atteinte et la dégradation du système, sous-système ou l'intervenant selon une échelle générique de 5 niveaux. Les différents facteurs pris en compte sont:

- ✓ Les évènements redoutés ayant un impact sur la sécurité du personnel ;
- ✓ Les évènements ayant un impact sur le fonctionnement du système avec arrêt de l'activité et répercussion en termes de perte financière ;
- ✓ Les évènements entraînant une dégradation de la mission avec diminution de la productivité ;
- ✓ Les évènements ayant un retentissement sur la qualité de l'organisation du système.

NG : Niveau de gravité : Déterminer selon 5 niveaux génériques, à savoir :

NG1 : peu d'atteinte à la santé.

NG2 : atteinte réversible sérieuse.

NG3 : atteinte irréversible sans aggravation.

NG4 : atteinte irréversible avec détérioration.

NG5 : décès.

Echelle de vraisemblance : Les vraisemblances sont elles aussi définies préalablement selon une échelle générique à 3 niveaux. En l'absence de données chiffrées suffisantes concernant les causes des perturbations et les bilans des accidents, la vraisemblance a été déterminée selon une échelle qualitative en s'appuyant sur l'expérience et le vécu des acteurs.

Niveau d'Exposition (NE) : est la combinaison de l'occurrence du phénomène dangereux qui est la fréquence d'exposition et la dose d'exposition, trois sont à distinguer, à savoir :

F : Faible. **M** : Moyen. **I** : Inévitable.

Fréquence d'exposition (FE) (Occurrence du phénomène dangereux) :

FE1 : rare à occasionnel **FE2** : occasionnel à fréquent **FE3** : fréquent à permanent.

Acceptabilité du risque :

L'acceptabilité du risque est caractérisée par la criticité. Le degré de criticité a été défini comme le produit entre la probabilité d'occurrence d'un dommage et sa gravité. L'échelle de criticité générique est représentée dans le Tableau 7.12.

Tableau 7-12 : Echelle de criticité

| Classe de criticité | Intitulé de la classe | Intitulés des décisions et des actions |
|---------------------|-------------------------|--|
| C1 | acceptable | Aucune action n'est à entreprendre |
| C2 | Tolérable sous contrôle | Suivi en termes de gestion du risque |
| C3 | inacceptable | Refuser la situation et prendre des mesures en réduction des risques ou Refuser toute une partie de l'activité |

La zone verte correspond à un risque acceptable sous réserve d'avoir déjà mise en place les améliorations nécessaires (barrières de sécurité).

La zone jaune correspond à un risque tolérable pour lequel il sera nécessaire de démontrer que les actions de maîtrise proposées sont effectivement mises en place et bien appliquées et que le risque est ramené à un niveau acceptable.

La zone rouge correspond à un risque inacceptable nécessitant une étude détaillée des scénarios existants avec pour objectif de les rendre acceptables.

Le référentiel de décision est construit à partir des échelles de gravité et de vraisemblance, Tableau 7.13.

Tableau 7-13 : La cotation des risques

| |
|-------------------|
| Niveau de gravité |
|-------------------|

| | | NG1 | NG2 | NG3 | NG4 | NG5 |
|------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| Niveau d'exposition | F | C1 | C1 | C1 | C2 | C3 |
| | M | C1 | C2 | C2 | C3 | C3 |
| | I | C1 | C2 | C2 | C3 | C3 |

Cette grille permet de qualifier l'acceptabilité du risque et de visualiser les trois criticités C1, C2, C3.

7.24. ETUDE DE LA ZONE INDUSTRIELLE PALMA, CONSTANTINE

Notre champ d'application dans ce cas d'étude est la zone Industrielle 'Palma'. Elle se situe au Sud-ouest du centre ville de Constantine, Figure 7.22. Son plus grand problème est la disposition irréfléchie de différentes entités (PME/PMI, sociétés, établissements, habitations, salle des fêtes, etc.). Il n'y a aucune règle qui est respecté pour l'emplacement et la compatibilité des activités des différentes entités. Ces derniers sont tous confrontés à un grand risque de la promiscuité irréfléchie des infrastructures industrielles [152]. Ce qui représente une menace potentielle sur son environnement et la population. On ne distingue pas de limites nettes entre les aires réservées aux usines et complexes à haut risques et celles qui restent publiques. A la moindre défaillance technique, une catastrophe majeure pourrait se produire et entraîner de ce fait la région dans une situation extrêmement critique.



Figure 7-22 Zone industrielle Palma, Constantine, Algérie

7.25. DESIGNATION DES SYSTEMES ET DES SOUS-SYSTEMES

Un travail d'énumération de toute la zone a été fait. Cet énumération nous a permis d'élaborer cette représentation la zone industrielle Palma, sous forme de lots d'activité, Figure 7.23.

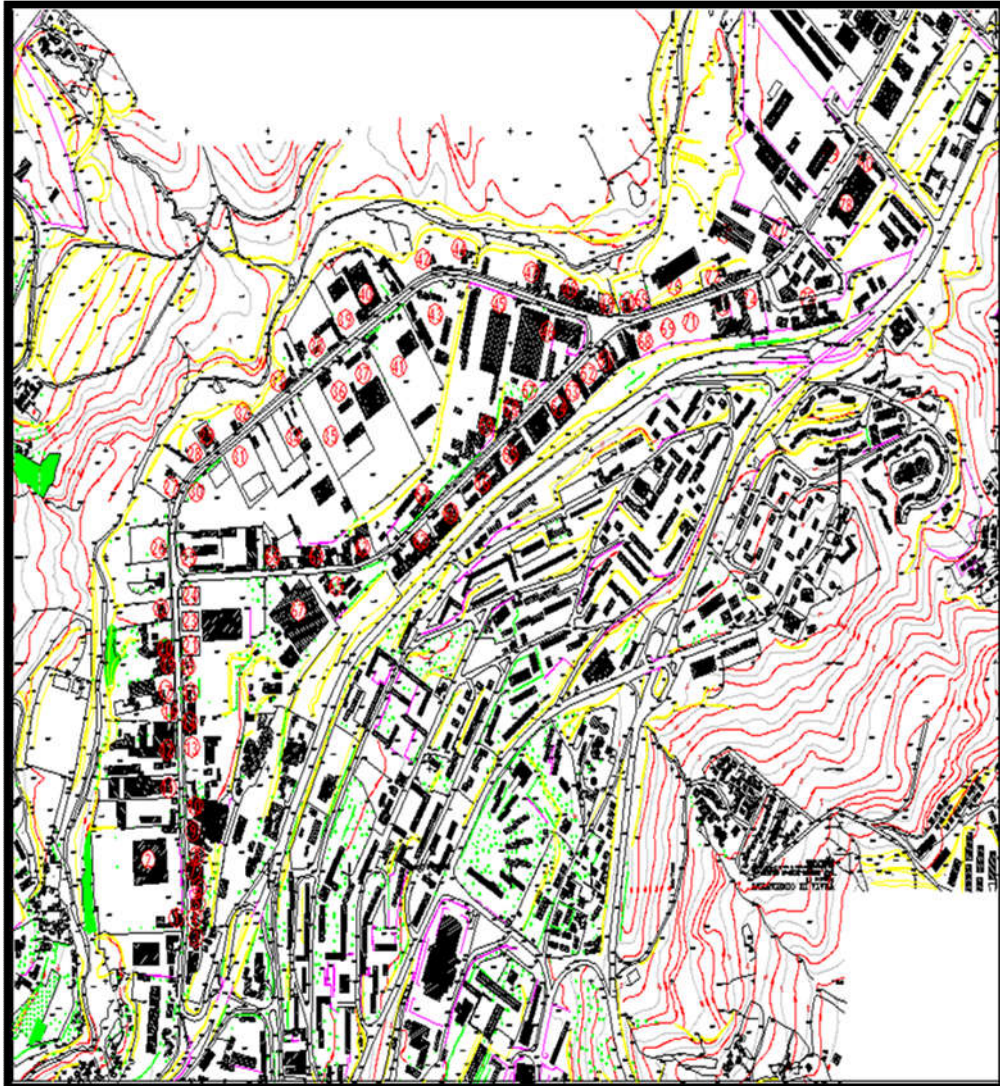


Figure 7-23 Zonage géographique, énumération et délimitation des entités [152]

Une criticité a été déterminée en utilisant des critères de Fréquence et de Gravité comme suit.

Gravité :

- ✓ Incident sans répercussion sur la tenue du poste ou incident bénin pouvant demander l'arrêt du poste (soins) à court terme mais pas d'arrêt de travail ;
- ✓ Accident pouvant entraîner des soins extérieurs avec arrêt de travail ;

- ✓ Blessures avec effets irréversibles (Incapacité de travail) ou décès du/des salariés des unités d'œuvre ;
- ✓ Explosion entraînant des blessures avec effets irréversible.
- ✓ Trois zones ont été identifiées en respectant le codage suivant le Tableau 7.14.

Tableau 7-14 : Classification des zones par criticité

| La zone | Criticité |
|------------|---|
| Zone rouge | Le risque est présent en permanence ou pendant de longues périodes ou fréquemment. |
| Zone jaune | Le risque n'est pas susceptible de se produire en fonctionnement normal néanmoins, n'est que de courte durée. |
| Zone verte | Correspond aux zones dans lesquelles le risque est identifié comme faible. |

Nous obtenons ainsi une matrice quasiment identique à celle de l'évaluation des risques professionnels et un classement par niveau de risque, Tableau 7.15.

Tableau 7-15 : Code couleur des zones de priorité

| Couleur | Niveau de Risque | Priorité des actions à mettre en place |
|---------|------------------|---|
| | 3 | A améliorer en priorité : Situation à haut risque. Actions urgentes à mettre en place sur du court terme. |
| | 2 | A améliorer : Corriger les mesures en place et/ou mettre en place de nouvelles mesures de sécurité sur du moyen terme. |
| | 1 | Risque faible : Mettre en place des moyens supplémentaires suite à une étude approfondie suivant l'approche HTO. (Humaine – Technique – Organisationnelle) |

7.26. VALORISATION DES RESULTATS

L'analyse préliminaire des risques a permis d'identifier dans cette zone tout en introduisant un coefficient d'entreprise, voir Annexe 2 : tableau Criticité de chaque entité de la zone Palma : 26 sociétés a risque de priorité 1, 26 sociétés de priorité 2, 53 sociétés de priorité 3. Ces résultats ont été regroupés en cinq tranches d'activités avec une criticité, tableaux 7.17 et 7.18 à savoir :

- **BTPH** : Bâtiment et travaux publique et hydraulique ;

- **IND** : Industrie ;
- **AGR** : Agricole ;

| les tailles des entreprises | coefficient |
|-----------------------------|-------------|
| 1 à 20 | 1 |
| 20 à 50 | 2 |
| 50 à 100 | 3 |
| 100 à 1000 | 4 |
| plus de 1000 | 5 |

- **SERV** : Service ;
- **IAP** : Institution administrative et publique ;

Tableau 7-16 : Coefficient des entreprises

| Criticité | niveau |
|-----------|---------|
| c1 | 1 à 5 |
| c2 | 6 à 10 |
| c3 | 11 à 25 |

Tableau 7-17 : Niveau de criticité

| | | | | | |
|-------------|---|----|----|----|----|
| BTPH | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| IND | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| AGR | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| SERV | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| IAP | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Tableau 7-18 : Tableau de criticité des différents secteurs d'activités

Ce résultat nous a permis de dresser une cartographie des risques de la zone industrielle Palma, Figure 7.24.

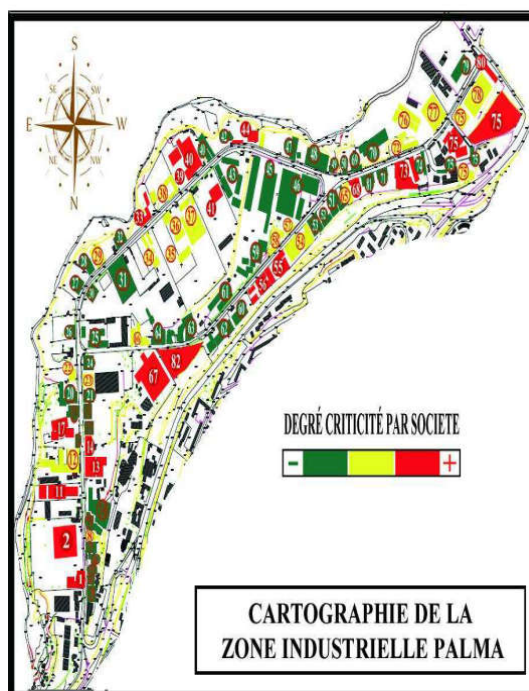


Figure 7-24 Cartographie des risques de la zone industrielle Palma, Constantine

7.27. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cette étude nous a permis de disposer d'un état des lieux global des vulnérabilités pour l'ensemble des champs d'activité se trouvant dans la zone industrielle.

Un certain nombre de localités critiques a été identifié, la première remarque étant que cette zone est passée à côté de son objectif industriel. On trouve un peu de tout sauf de l'ingénierie. Il y a même des habitations, des cafétérias, des vendeurs de boissons alcoolisées, salles des fêtes ce qui est en contradiction avec la législation en vigueur. De plus, aucune norme d'urbanisation n'a été respectée et aucune compatibilité avec les activités exposées et la majorité des décharges de leur déchets se fait dans la vallée du RHUMEL ce qui représente un danger imminent à l'environnement. Nous demandons à l'administration locale de revoir la nature et la disposition des différentes activités au sein de la zone industrielle Palma et nous leur proposons un plan d'action sur les axes de progrès suivants :

- ✓ L'élaboration d'un plan général d'urbanisme, en concordance avec les plans de développement durable de la zone Palma ;
- ✓ L'implémentation d'un système intégré de recyclage de déchets pour la zone industrielle ;
- ✓ La création d'une procédure d'avis plus stricte pour les affaires existantes et futures.

- ✓ Nous considérons que la méthodologie APR proposée doit être appliquée également sur les autres sites de la ville, les axes de progrès suggérés étaient valables pour l'ensemble des zones urbaines et industrielles.

Chapitre 08 : *APPRENTISSAGE*
ORGANISATIONNEL DANS LES CHEMINS
DE FER

8.1. INTRODUCTION

Le chemin de fer est un système de transport guidé, servant au transport de personnes et de marchandises. Il se compose d'une infrastructure spécialisée, de matériel roulant et de procédures d'exploitation faisant le plus souvent intervenir l'humain.

L'un des principes de base qui forment l'assise de toutes les activités assurées par les la SNTF est la sécurité des circulations des trains, Chef de service, Hommes d'équipe, Agent de commande, Aiguilleur, Chef de train ou Tractionnaire..., (acteurs de sécurité) tous sont armés d'une collection de réglementation d'exploitation ferroviaire assez étoffée de procédures et d'instructions formidablement organisées, formant, ainsi, un ensemble homogène et cohérent pour faciliter l'exercice de la fonction de sécurité de circulation.

8.2. LA SECURITE DE CIRCULATION FERROVIAIRE

L'exploitation ferroviaire regroupe l'ensemble des pratiques permettant de gérer les circulations sur un réseau de chemin de fer. L'exploitation travaille à la bonne circulation des trains, en attribuant des horaires de passage sur les voies, en gérant la sécurité et le matériel ferroviaire et le coût du transport. Le terme « exploitation » désigne l'entité en charge de la gestion du trafic.

Ses objectifs sont :

- la satisfaction des clients en termes de réponse à la demande de transport ;
- la sécurité de la circulation des trains ;
- la qualité de la prestation offerte en termes d'horaires garantis ;
- le coût optimal contribuant à la rentabilité du système ferroviaire.

Pour satisfaire les objectifs ci-dessous, il faut rationaliser le fonctionnement de l'exploitation ferroviaire par :

1. Gestion du trafic par l'adéquation entre la demande et l'offre à chaque période, journalière, hebdomadaire et annuelle, et par la résolution de situations dégradées dans les délais les plus brefs ;
2. Gestion des ressources par la collecte des informations relatives aux matériels et au personnel (disponibilité et maintenance) ;
3. Amélioration constante du service par l'optimisation des fréquences des circulations, temps de parcours, information des clients, qualité.

L'exploitation ferroviaire dispose de quatre moyens :

- **le réseau**, c'est l'ensemble de lignes reliant les points de destination à desservir ;
- **le parc de matériel roulant**, c'est l'ensemble des matériels remorqués (voitures et wagons) et moteurs (locomotives, automotrices, autorails) apte à satisfaire la demande de transport
- **le système de sécurité** comprennent la signalisation et la réglementation, il explicite les dispositions prises par chacun des acteurs : aiguilleurs, régulateurs, chefs de service, chefs de train etc.
- **les entités de régulation** sont les moyens au sol mis en œuvre pour assurer les fonctions de l'exploitation, elles sont organisées pour réaliser un programme de circulation. A leur tête le poste de commandement ou poste régional d'opération, il est en liaison avec les établissements gérant le matériel et le personnel.

La sécurité ferroviaire est un processus visant à préserver la sécurité de l'exploitation ferroviaire, et à éviter les scénarios conduisant à des incidents et des accidents pouvant causer des pertes humaines et des dégâts aux installations ferroviaires.

Le système formant la sécurité, s'articule sur l'homme, les installations de sécurité, et les procédures. Ce système régule et gère la circulation des trains.

La particularité de la sécurité de circulation ferroviaire, c'est que les individus impliqués dans l'activité doivent mener ensemble cette tâche alors même qu'ils ne partagent pas le même lieu de travail. Ce qui engage des moyens de communication variés (téléphone, radio, signaux...) et l'utilisation d'un jargon spécifique.

8.3. SYSTEME DE GESTION DE LA SECURITE

La Loi sur la sécurité ferroviaire définit un système de gestion de la sécurité comme étant :

« Protocole visant la mise en œuvre de la sécurité ferroviaire dans l'exploitation courante des chemins de fer et intégrant les responsabilités et les pouvoirs au sein d'une compagnie de chemin de fer, les règles, les procédures, les processus de surveillance et d'évaluation auxquels elle est assujettie ainsi que les objectifs en matière de sécurité, de rendement de mécanisme de contrôle d'application et d'évaluation des risques. » fiche UIC

8.3.1. MANAGEMENT DE LA SÉCURITÉ

Management de la sécurité, un terme qui convient à organiser un système permettant de faire circuler les trains en toute sécurité. Il faut définir avec précision les types de connaissances qu'il est indispensable de gérer (connaissances cruciales) dans le domaine de la sécurité, et développer une démarche basée sur «le juste nécessaire» [118]. Il appartient à l'opérateur seul de traiter les connaissances dans le contexte et veiller à leur mise en œuvre effective afin de les réaliser comme savoir efficient en accord avec les conditions du moment [119].

La technique de l'observateur-apprenti permet la validation en interne des analyses ainsi conduites. L'objectif principal de ces analyses est ici l'étude des pratiques effectives et des formes individuelles et collectives de gestion des connaissances [46].

8.3.2. SOURCES DE PERFORMANCE

La performance ne se réduit pas à la performance de sécurité de circulation, c'est la partie cachée de l'iceberg, elle a plusieurs dimensions, elle contribue étroitement à d'autres performances (aspect économique, qualité de service, fonctionnement interne, progrès) elle façonne l'image de ce mode de transport.

8.3.2.1. CAPITAL HUMAIN

Les connaissances, qualifications et capacités possédées par un individu définissent le capital humain et qui résultent d'une dotation normale et d'un investissement dans l'éducation, la formation et l'expérience [127].

8.3.2.2. LA COMPÉTENCE COLLECTIVE

Dans les travaux de recherche portant spécifiquement sur la compétence collective, il existe une forte hétérogénéité en termes de définitions (pratiques communes et spécifiques, schémas coopératif de résolution de problèmes, savoir agir qui émerge d'une équipe...). Malgré leur hétérogénéité néanmoins, nous optons pour la définition suivante de la compétence collective : ensemble des savoirs et savoir-faire d'un collectif de travail issu de l'interaction entre ses membres et mis en œuvre pour faire face à une situation de travail [128].

Le concept de synergie des compétences individuelles permet de concevoir une dimension collective de la compétence.... On constate parfois aussi l'utilisation du cadre

théorique de l'apprentissage organisationnel pour envisager le passage de la compétence individuelle vers une compétence plus collective [129].

Actuellement nous ne parlons plus de compétence collective, mais plutôt de performance collective. Quatre notions peuvent contribuer à cerner le contenu de la qualification collective : synergie, solidarité, image opérative collective et apprentissage »[130].

8.3.2.3. LA COMPÉTENCE ORGANISATIONNELLE

Les compétences organisationnelles sont définies par [131] comme le résultat d'apprentissages collectifs et en particulier ceux qui permettent à l'entreprise de savoir comment coordonner des savoir-faire et intégrer diverses technologies. C'est pourquoi, elles sont difficilement imitables.

La compétence organisationnelle est distribuée entre [129] :

- des facteurs humains individuels (compétences individuelles...),
- des facteurs humains collectifs tacites (savoirs et savoir-faire partagés, scénarii d'interactions, phénomènes regroupés sous le nom de compétence collective),
- des facteurs liés aux structures organisationnelles (procédures, rôles...),
- des facteurs matériels et techniques (artéfacts...).

La compétence organisationnelle permet la coordination pertinente des acteurs, elle résulte de l'interaction entre des facteurs humains, organisationnels et techniques La compétence organisationnelle traduit la manière dont sont organisées au sein de l'entreprise les ressources physiques et humaines [132]. Les compétences organisationnelles sont issues d'un processus par lequel les ressources sont utilisées et combinées au sein du contexte organisationnel avec les routines organisationnelles [121].

Dans le domaine de la sécurité de circulation, et pour les catégories, maîtrise et exécutant, on ne demande plus aux gens de réfléchir, mais simplement d'appliquer les procédures de sécurité et les méthodes de travail déjà définies.

Progressivement, la compétence organisationnelle apparaît dans la littérature stratégique comme un savoir-faire distinctif permettant à l'entreprise de se différencier et d'occuper une position dominante [129].

8.3.2.4. LA COMPÉTENCE DU MANAGER

Par son rôle fondamental dans la motivation de ses collaborateurs et dans la gestion de leurs potentiels, le manager est une source essentielle de performance ou de non-performance

On entend par [134] « compétence managériale » un attribut ou une caractéristique comportementale spécifique, observable et vérifiable. Mise en pratique, elle conduit à une meilleure performance du manager. Elle peut être générique ou développée dans un contexte particulier.

8.3.2.5. CONFIANCE ET PERFORMANCE

Dans le domaine de la sécurité, la confiance n'exclut pas le contrôle, tout agent responsable de la sécurité doit accepter le contrôle et par la même rendre compte du déroulement de son activité.

Il lie la notion de compétence à la notion de « confiance ». En effet, la confiance que l'on peut faire à quelqu'un dans sa capacité à faire quelque chose sous-entend qu'on présume a priori de sa compétence pour effectuer cette tâche quelles que soient les circonstances. [129]

Le contrôle en matière de sécurité doit s'opérer sur plusieurs niveaux, c'est un véritable accompagnement de l'opérateur dans ses missions de sécurité pour s'assurer que tous les opérateurs appliquent avec rigueur les prescriptions de sécurité leurs incombant, parce que tout agent ou opérateur, qui se considère responsable de la sécurité, doit obligatoirement accepter le contrôle.

Le contrôle et l'accompagnement permettent de chasser et d'éliminer durablement les anomalies répétitives de la sécurité, d'inculquer aux opérateurs une culture de sécurité, surveiller toutes les composantes du système sécurité (environnement, installation, procédure et l'homme), prévenir et supprimer les dérives de comportement, d'assurer une formation sur le tas, que nous la considérons comme une source importante des données pour le retour d'expérience.

Ces contrôles s'opèrent en temps réel par l'observation des opérateurs en situation de travail ou à posteriori par l'examen des documents de sécurité.

Pour réussir à merveille l'accompagnement et utilisation à bonne escient des données recueillies, il faut mettre les moyens nécessaires, (documents ; support ;

canevas) pour tout noter, un plan de veille (tableau de bord) spécifique par poste, dans tous les lieux où est produite de la sécurité, ainsi que les circonscriptions dans le but d'améliorer le niveau de sécurité collective et le suivi des opérateurs, installation et environnement.

Des fiches de suivi individuel qui constituent une véritable fiche d'identité du cursus et du suivi professionnel, c'est un dispositif visant à assurer de manière formalisée et continue la traçabilité de chaque opérateur de sécurité, la fiche de suivi permet de manière méthodique de prendre en compte tout écart significatif entre les compétences de l'opérateur et les compétences requises, c'est un moyen efficace de suivi de compétences, elle permet d'enregistrer et de visualiser de façon précise la valeur professionnelle et le niveau de sécurité (missions observées, fautes professionnelles, faits marquant l'assiduité et la rigueur, formation, action, correctif etc.)

8.3.3. SIGNE DE LA PERFORMANCE

8.3.3.1. LES SIGNES POSITIFS

Ils peuvent être simples et s'avérer efficaces.

Premier signe distinctif simple : le képi. Il identifie rapidement le rôle tenu par chaque individu et le met en valeur.

Autre signe distinctif : la tenue du cheminot. En choisissant une nouvelle tenue avec un design local à la mode, peut rendre ses employés fiers de la porter et de représenter leur entreprise.

8.3.3.2. OUTIL DE PRODUCTION

Afin de satisfaire une demande de plus en plus croissante de la clientèle, le renouvellement de l'outil de production est indispensable, tant pour le service de voyageurs que pour celui de marchandise, les chemins de fer Algérien dispose d'une panoplie de moyens matériels roulants fabriqués par de grands constructeurs de renommée internationale dans l'industrie ferroviaire. Varié, moderne et confortable, le parc matériel en exploitation garantit des conditions optimales en termes de sécurité et de performances d'exploitation.

8.3.4. LEVIERS DE LA PERFORMANCE

8.3.4.1. SANTE

Un agent en bonne santé est un agent efficace, telle est la devise déployé par l'entreprise, la SNTF dispose pour chaque région un centre médico- social. La médecine de travail est directement liée à l'activité des cheminots, elle est chargée du suivi des visites médicales, ce sont des visites périodiques. Selon la loi en vigueur, le cheminot est tenu périodiquement d'effectuer une visite médicale deux fois par an. Pour ceux atteints d'une maladie quelconque, des contre-visites leurs sont imposées pour aspirer à un éventuel changement de poste ou réduction de tâches.

8.3.4.2. LA FORMATION

La SNTF a mis en place, au fil des ans, une politique de formation qui englobe tous les aspects de son activité, celle-ci tient même une place centrale dans la stratégie de l'entreprise. A la SNTF, l'homme est capital, sa formation est une nécessité absolue. En effet, quand on a en esprit la sécurité de personnes transportées, on comprendra pourquoi la formation est omniprésente dans la démarche de l'entreprise, et elle épuise des sommes colossales de la trésorerie.

La formation à l'étranger, souvent chez les constructeurs, ou sur site. La formation est réputée intense, technique et rigoureuse, les agents seront évalués à l'écrit et sur simulateur de conduite régulièrement dans les propres centres de formation de l'entreprise. Tout est mis en branle pour que le cheminot soit au fait de son activité et puisse envisager une progression de carrière.

8.3.4.3. L'EVALUATION

L'évaluation individuelle est soumise à un contrôle continu par l'encadrement, elle se révèle un bon levier de performance à plusieurs titres [134]:

- elle reflète la valeur intrinsèque de l'agent de sécurité;
- elle valorise l'action du collaborateur et lui donne de la reconnaissance ;
- elle permet l'identification des axes d'efforts (normalement suivie d'un plan d'action ou d'une formation) ;
- elle permet une sélection fine des collaborateurs et une gestion par les compétences (« the right man at the right place ») ;

- elle est un facteur de fidélisation car la performance est en soi un facteur de satisfaction ;
- toute évaluation doit être suivie d'un plan d'action, qu'elle soit bonne ou mauvaise.

8.3.4.4. LA PROMOTION INTERNE

La promotion interne est un facteur de motivation et de dynamisation du personnel, elle est parmi les leviers de la performance dans le management des hommes, et pour cela, il faut entretenir une forte promotion interne. Elle est souvent associée à la formation.

8.3.4.5. LE BON USAGE DES SANCTIONS

Dans une collectivité, la sanction s'applique plus spécialement à la conséquence d'un comportement déviant. C'est une peine infligée à ceux qui transgressent règlements.

L'application effective des sanctions, dans les cas de fautes prévues, témoigne du courage, du dynamisme et du réalisme de l'organisation. De plus, elle contribue à renforcer la confiance des individus dans l'organisation qu'ils servent [134].

8.3.4.6. LA REMUNERATION VARIABLE

La rémunération variable est une chance de rémunération supplémentaire à une personne qui en fait plus (en quantité ou en responsabilité) ou mieux (en qualité), c'est un processus de motivation et de fidélisation.

8.3.4.7. LA MODERNISATION DU RESEAU

La modernisation de la signalisation, la télécommunication et les installations de sécurité constituent une des priorités du secteur ferroviaire car elle conditionne une exploitation fiable et efficace du réseau. Pour les procédures de travail, des dispositifs de mise en veille et d'actualisation de cet arsenal réglementaire sont prévus et qui sont eux même réglementés selon des procédures bien établies. La réglementation doit être en adéquation avec l'avancée technologique. Le cheminot est le maillon fort et incontournable du système. Il est formé à l'application des procédures et à l'utilisation rationnelle des installations. Il exerce un métier noble fait de contraintes, son outil de travail est sacré pour lui.

8.4. MANAGER DE LA SECURITE

Le métier, du manager de sécurité dans les chemins de fer, s'ouvre désormais au-delà d'une bonne connaissance de la réglementation. Le manager doit avoir une expertise dans le domaine avec un savoir-faire et savoir-être.

Le manager doit (1) réussir à impliquer et à motiver les futurs acteurs qui doivent remettre en cause un certain individualisme et de faire partager leur savoir. (2) faire face au poids de l'organisation et modifier certaines habitudes de travail. (3) imposer la réalisation de travaux qui sont annexes aux tâches quotidiennes. [121]

La SNTF est tenue, non seulement de garantir la sécurité du transport ferroviaire à ses clients, mais aussi de la progresser et se développer. Ce là nécessité : 1. Que tous les intervenants dans ce processus se dotent d'une culture de l'entreprise, 2. Que les différentes activités regroupées, telles que la gestion, l'exploitation et le matériel remorqué, soient mises en phase entre elles pour mieux assumer les nouvelles attentes et responsabilités de l'entreprise en matière de sécurité, parce que souvent les informations critiques pour la sécurité peuvent se perdre au franchissement du seuil des différents services de l'organisation.

Nous serons d'avis que « depuis toujours l'activité intellectuelle humaine fonctionne nécessairement grâce à l'outil » [46], la relation mutuelle entre l'homme et son outil de travail est considérée comme relation complexe, qui nécessite un ensemble de déterminants, l'ergonomie du lieu et de l'outil, une importante quantité de données à traiter, des connaissances représentées sous de multiples formalismes (raisonnement humain, documentaire, numérique), le besoin de s'intégrer à des outils, souvent hétérogènes, déjà existant dans l'entreprise, des applications en constante évolution car « les connaissances ne sont pas des données statiques et le savoir évolue constamment » [121]. A partir de ce constat, c'est-à-dire, gérer tout ce flux de données pour un manager de la sécurité ferroviaire nécessite un outil puissant qui peut subvenir à ce besoin. Mise en place d'un dispositif de retour d'expériences qui permet d'atteindre le haut niveau de sécurité.

Les systèmes de gestion de la connaissance devraient engager les utilisateurs dans une gestion continue et active de leurs connaissances, plus spécifiquement, les pratiques de transmission, et d'explicitation des connaissances attestées dans l'entreprise par les activités quotidiennes : de commandement, de transcription de consignes, de

formation et d'entraînement montrent que « les connaissances utilisées sont toujours susceptibles d'être décrites par les opérateurs eux-mêmes » [46] aux fins didactiques ou communicatives exigées par la production.

8.5. COMMENT REUSSIR LES ECHANGES SOCIAUX A LA SNTF

En examinant la nature de la communauté cheminote, il est essentiel de spécifier de ce qui la différencie d'autres formes de structure de groupe. Le cheminot peut être défini en tant que composante d'un groupe de personnes qui partagent un souci (sécurité), il a une passion (son métier), cerné par un ensemble de contraintes, son efficacité opérationnelle se base sur ses connaissances et son expertise dans le domaine.

La gestion de la connaissance tacite consiste non seulement à fournir aux membres des moyens d'une communication de la communauté (tels que le E-mail, le tableau d'affichage, etc.) mais également à soutenir la dynamique de l'interaction sociale (confiance y compris, motivation, et comportement/attitudes sociales)[44]. Tout cela pour inculquer aux individus une culture de partage parce que la bonne communication engendre la confiance et préserve la cohésion. La gestion des connaissances est un défi managérial, il est incorrect de supposer que les gens participent automatiquement aux communautés en ligne (et sont engagés dans un certain échange social) sans une certaine raison de faire ainsi. Par exemple, les théories sociales d'échanges dans [153] considère que les rapports volontaires dépendent de la réception de résultats satisfaisants, et que l'engagement d'une personne à un rapport existant soit proportionnel à sa satisfaction du rapport, et à l'investissement déjà mis dans ce rapport. En plus du rôle du manager, les procédures réglementaires auront un rôle indispensable dans l'essaimage des bonnes pratiques

Les organisations doivent s'accommoder plus rapidement afin de s'adapter à un environnement plus concurrentiel et en cours d'évolution. Elles doivent être beaucoup plus flexibles que par le passé et elles ont besoin également d'user de manières plus sophistiquées pour contrôler leurs capitaux de connaissance [99].

L'hétérogénéité d'équipe est une source de collaboration synergétique parce que des personnes avec des expériences et des milieux uniques peuvent injecter des idées totalement excentriques [122]. Les connaissances se construisent et fonctionnent non seulement dans les échanges de coopération productive entre les hommes, mais tout

autant dans les interactions entre ceux-ci et les dispositifs cognitifs au sein desquels ils œuvrent [46].

L'efficacité de la SNTF se base sur la formation de son personnel, tout au long de leur carrière, la société a un concept spécifique de l'apprentissage, une fois les nouveaux recrutés terminent leur formation, ils exercent leurs fonctions en double avec l'assistantat et l'accompagnement du titulaire du poste, surtout pour les postes de sécurité de circulation, l'accompagnateur corrige les comportements des apprentis sur le tas, il veille à la bonne exécution des différentes tâches du travail. Ce concept est proche à celui de Nonaka et Takeuchi, cité dans leur modèle dans la phase de l'internalisation, c'est-à-dire "apprendre-par-faire".

La systématisation du travail dans certains services de la SNTF entraîne les cheminots dans un travail routinier, d'où l'apprentissage transformationnel qui devient difficile à cause des routines défensives dont parle Argyris. L'organisation doit préparer ses acteurs à l'ouverture d'esprit, à faire inculquer à la communauté cheminote que l'intérêt collectif passe avant l'intérêt personnel, et que l'expérimentation passe par une période essai-erreur, sans crainte de sanctions trop coûteuses surtout pour les erreurs résiduelles, parce que c'est souvent la dissimulation des petites erreurs qui engendre les plus catastrophiques.

La circulation des trains s'effectue par la collaboration de plusieurs agents, nous citons seulement quelques postes, le « visiteur » qui vérifie le matériel remorqué du point de vue fiabilité mécanique, le « reconnaisseur » qui contrôle les différents chargements des wagons et leurs conformités aux conditions du transports, le « chef de service » veille sur la fonction sécurité de circulation entre les gares, il expédie et reçoit les trains, le « mécanicien » qui conduit et assure l'arrivée des trains à bon port, le « chef de train » veille sur la sécurité du convois, ...etc., tout ce personnel appartient à des services différents, mais ils travaillent en synergie, nous nous sommes d'accord avec à l'approche de Simon lorsqu'il dit « l'apprentissage de l'organisation s'effectue par le biais de l'apprentissage de ses membres, l'apprentissage de chaque individu dépend de ce que savent les autres », cette vision est la projection exacte du métier du chemin de fer, par exemple, le sort et la sécurité du mécanicien et des voyageurs dépendent des compétences du chef service au niveau des gares, lorsque ce dernier expédie le train, le mécanicien doit faire confiance à cet ordre, qu'aucun véhicule (obstacle) ne se trouve sur son itinéraire. La sécurité de circulation des trains dépend du niveau de compétence des différents agents de la SNTF

et leur synergie dans l'exécution des tâches quotidiennes. Le manager de la sécurité doit assurer une veille permanente sur les connaissances et les pratiques nécessaires à la sécurité d'exploitation, par des actions de formation et des contrôles périodiques du niveau des connaissances actionnables.

8.6. OUTIL ICCF

S'il est vrai que nul outil ne peut fonctionner sans l'aide de l'opérateur humain, celui-ci ne peut toutefois pas véritablement penser sans outil. L'exploitation des connaissances se basant généralement à travers d'outils mettant en œuvre des raisonnements (outils d'aide à la résolution, d'apprentissage, etc.) et permettant la création de nouvelles connaissances au travers d'un phénomène d'appropriation de savoir ou de savoir-faire par les utilisateurs.

Cet outil a pour objectifs [124] :

- Favoriser la transmission des connaissances et de l'expérience entre les utilisateurs ;
- Capitaliser l'expérience des experts ayant participé à des enquêtes sur les incidents et accidents rencontrés dans le passé, ainsi que les experts ayant participé à la réalisation des différents projets ;
- Inculquer une culture d'entreprise et les bonnes valeurs ;
- Réussir les échanges sociaux ;
- Utiliser ICCF comme un vecteur de motivation en complimentant les individus parce qu'il met en valeur les qualités des personnes ;
- Utiliser ICCF comme un outil didactique ;
- Créer une mémoire d'entreprise.

Ce logiciel est destiné à toutes les catégories de l'organisation au niveau du SNTF, du premier responsable jusqu'au dernier embauché. Le logiciel est composé de plusieurs modules et interfaces pour traiter l'ensemble des disciplines du métier du chemin de fer. Le cadre d'utilisation de l'ICCF vise les personnes nouvellement embauchées possédant ou non de l'expérience dans leur discipline, les experts pour un éventuel enrichissement dans le domaine, les managers pour une prise rationnelle des actions correctives ou une

anticipation à des problèmes qui peuvent survenir, quelques interfaces de l'ICCF peuvent être utilisées comme outil didactique lors des sessions de formation [124].

Pour permettre aux nouveaux employés une parfaite adhésion au collectif du travail, l'ICCF leur offre les connaissances nécessaires, pour maîtriser les méthodes de travail, et facilite ainsi leurs bonne intégration.

Cet outil est adopté pour inculquer la culture d'entreprise et l'utiliser comme un support pour véhiculer les enseignements de valeurs, d'où vient le nom de l'outil ICCF (Inculquer une Culture de Chemin de Fer). La culture d'entreprise représente un héritage de bonnes habitudes de travail, c'est un processus visant à ancrer certaines croyances dans les esprits des travailleurs pour soutenir leurs activités quotidiennes.

L'outil ne devrait pas se limité à un appui simple et superficiel pour les utilisateurs, il essaye d'instaurer une entente plus profonde entre utilisateurs Figure 8.1. Il contribue non seulement à la compréhension des utilisateurs de leurs domaines, mais également à leur rôle dans l'organisation, leurs compétences, leurs intérêts, leurs désirs et leurs motivations. En se basant sur les 3 dimensions suivantes ; le soutien de la dimension sociale ; le soutien actif des processus de gestion de la connaissance dans le contexte d'organisation; la personnalisation de l'interaction. L'outil peut être utilisé pour faciliter le partage efficace de la connaissance. Il contribue à la création et l'échange de la connaissance tacite dans une organisation. Il est un facilitateur à l'accès à la bonne connaissance pour prendre la bonne décision, parce que la connaissance tacite est cruciale pour le succès du choix stratégique. La réactivité dans la prise de décision (sans précipitation) est un indicateur de l'expertise de l'agent dans son poste de travail.

L'outil est adapté dès sa conception à une classe spéciale d'opérations, elle-même insérée dans une catégorie de chaînes opératoires inscrites dans divers procédés de production (circulation des trains).

L'élaboration de cet outil informatique facilite le travail coopératif et la communication entre les différents collaborateurs de l'entreprise.

C'est un système de gestion collectif des connaissances visant à collectiviser les connaissances, capitaliser les expériences, amplifier l'efficacité des savoirs de l'entreprise grâce à l'amélioration et à l'informatisation des pratiques observées dans l'entreprise. Il détaille notamment les principales méthodologies de capitalisation des connaissances ayant pour but l'analyse des systèmes de connaissances d'entreprise et la création de

mémoires organisationnelles. Cet outil devrait se baser sur les facteurs sociaux, puisque « la connaissance est inextricablement liée à la connaissance humaine, et la gestion de la connaissance se produit dans un contexte social et complexe » [102].



Figure 8-1 le menu Principale du logiciel

Des enquêtes systématiques et des analyses d'activités sont conduites pour repérer les gisements de connaissances et en obtenir des descriptions verbales, qui seront enregistrées et iront accroître la base documentaire. En revanche ces descriptions serviront à organiser l'aide à la gestion collective des connaissances, grâce à un système d'édition des connaissances. Nous croyons que les systèmes de gestion de la connaissance devraient fournir une aide plus avancée aux procédés de travail des utilisateurs et en particulier proposer à eux la connaissance, des conseils et l'aide dans toutes leurs activités, dans un contexte individuel et social. « La valeur du contexte social dans l'étude est critique parce que les individus découvrent la connaissance par l'interaction au sein des communautés, facilitées par un processus socialement construit » [122]. Elle permet notamment le partage de connaissances tacites au travers d'outils dédiés à la communication directe entre les acteurs tels que les outils de discussion, de messagerie ou de forum.

La gestion d'une mémoire d'entreprise se base sur une étape de capitalisation, consistant à recenser puis à modéliser des connaissances. L'élaboration d'une telle mémoire correspond à une phase de capitalisation de l'ensemble (ou d'un sous-ensemble) des connaissances de l'organisation. Les connaissances sont alors modélisées (c.-à-d. représentées sous forme d'informations) intégrant une sémantique et un contexte.

Cet outil offre des renseignements techniques et commerciaux sur les différentes gares du réseau, les différents passages à niveau, sur la panoplie du matériel utilisé (Figures 8.4; 8.5; 8.6).



Figure 8-2 Géographie du réseau 1

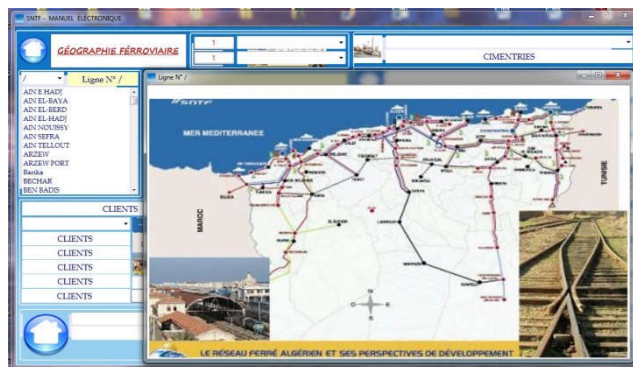


Figure 8-3 Géographie du réseau 2

La Figure 8.2 et Figure 8.3 décrit la géographie du réseau, avec des schémas pour chaque section de ligne, nous avons incorporé à cette interface les différents clients potentiels et leur domiciliation dans le réseau, un distancier qui affiche les différentes distances entre les différents établissements.

Une collection de règlement est mise à la disposition des cheminots dans les différents domaines du métier des chemins de fer, la sécurité, le commercial, le personnel, le matériel roulant et l'infrastructure ferroviaire, figure 8.4 ainsi qu'un petit dictionnaire sur le jargon du chemin de fer Figure 8.9. Cette Figure 8. 4 forme ce qu'on appelle une Base de Connaissances, elle permet l'échange de connaissances explicites au moyen d'outils de gestion documentaire. Cette disponibilité de connaissances contribue à la bonne formation des agents, elle favorise l'échange et le partage de connaissances. Le travail coopératif peut être une source utile de génération de connaissances, il contribue à l'enrichissement de la Mémoire d'Entreprise à travers un dispositif de gestion de retour d'expérience.

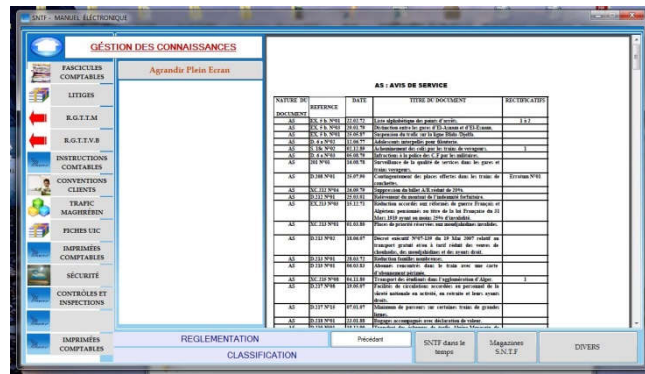


Figure 8-4 Gestion des connaissances avec les différents domaines

Dans la Figure 8.6. Nous proposons une interface qui gère les passages à niveaux de la région de Constantine¹ avec des photos et des schémas descriptifs des PN, les informations techniques sur l'angle de traversé, le moment de sécurité, la Commune, Daïra et Wilaya d'appartenance.

Dans la Figure 8.7, nous présentons les informations techniques sur toutes les gares et établissements du réseau, code trafic, type de trafic voyageurs ou marchandises, numéro et type ligne, type de cantonnement, ...etc., la disponibilité de cette panoplie d'informations, lors de l'exploitation, permet au manager d'être réactif dans la prise de décision, et d'avoir une idée très claire sur les potentiels et contraintes du réseau.

¹ Nous avons pris les passages à niveaux de la région de Constantine suite à la disponibilité de la connaissance

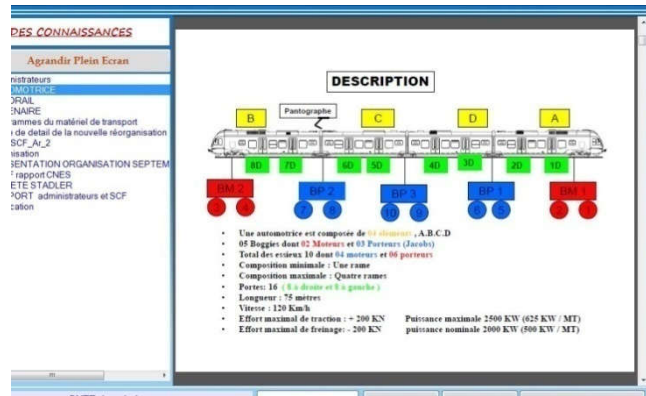


Figure 8-5 Gestion des Connaissance 2

Pour la Figures 8.8, nous proposons une interface qui détermine la Vente de billets pour tous les trains du réseau, train rapide, de nuit, autorail, automotrice ou de banlieue, dans les différentes sections de lignes. Cette partie de ICCF peut être utilisée pour simuler les différents avantages tarifaires, cela est bénéfique pour proposer des tarifs compétitifs par rapport aux concurrents indirectes de la SNTF.

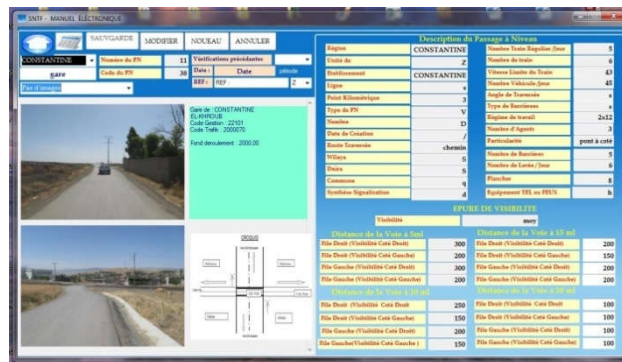


Figure 8-6 Une base de données des différents passages à niveau

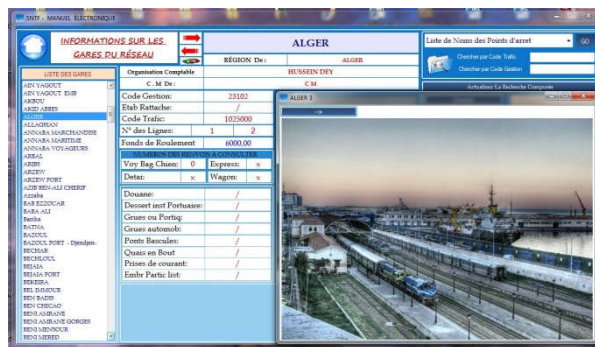


Figure 8-7 Des informations sur les gares du réseau

Nous pouvons utiliser cet outil pour suivre sur le tas l'activité de la sécurité. C'est un moyen efficace d'évaluer le capital humain à travers l'activité quotidienne des cheminots. L'outil offre une possibilité de communication entre les cheminots. Cette communication

génère la confiance et préserve la cohésion et par la même occasion aide à inculquer aux cheminots la culture de partage.

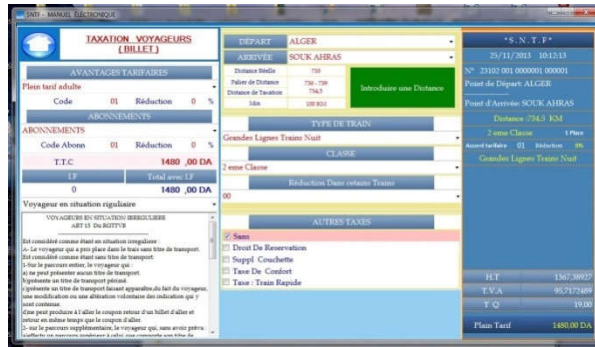


Figure 8-8 Taxation voyageurs



Figure 8-9 petit dictionnaire du jargon ferroviaire

Nous trouvons tout un ensemble de documents, fiches techniques utilisées comme outil didactique pour décrire les procédés du travail et accompagner le personnel dans l'exercice du métier du chemin de fer. Nous pouvons incorporer¹ à ICCF un plan de veille (tableau de bord) de la sécurité par station et par opérateur pour le suivi et le contrôle de l'activité quotidienne de la sécurité, ce tableau de bord servira comme outil pour le manager pour anticiper des actions correctives.

¹ Vue le caractère confidentiel des renseignements nécessaires du plan de veille, nous n'avons pas programmé cette partie

Ce logiciel peut être utilisé aussi comme un outil pour véhiculer des messages d'encouragements de remerciements aux cheminots, pour une meilleure considération de leurs efforts, dans une perspective de motivation, et pour faire régner la confiance et assurer une bonne collaboration entre les acteurs de la sécurité, tout cela pour atteindre une performance collective du groupe. Il offre aussi un moyen de communication entre cheminots via internet, dans le but de faciliter la coopération et augmenter l'engagement des opérateurs et assurer un bon accompagnement dans le travail. Cette communication génère la confiance et préserve la cohésion. Toujours dans la perspective du partage des connaissances et dans le but d'assurer cette cohésion entre les cheminots nous pouvons incorporer au logiciel, un jeu de société, un tournoi qui s'articule sur les connaissances du domaine, genre « question pour un cheminot », pour pousser les acteurs de la sécurité à approfondir leurs connaissances.

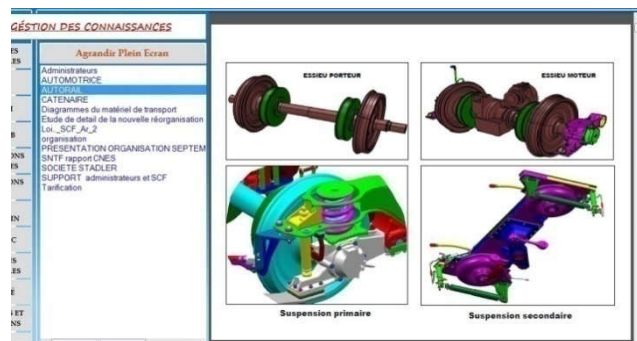


Figure 8-10 Matériel utilisé

Il offre aussi à la gestion des ressources humaines des données justes et impartiales sur l'expertise des opérateurs dans le domaine, pour des éventuelles promotions ou avancement de carrière. Finalement, il permet un retour d'expérience sur les incidents et accidents, il les traite comme cas d'école pour les faire enseigner aux cheminots. Il contribue à la capitalisation des connaissances tacites par des entretiens avec les experts de la sécurité.

8.7. MISE EN PRATIQUE DU LOGICIEL

Dans le chapitre 5 nous avons vu que nous devons procéder à une expérimentation pilote pour valider l'efficacité de l'outil, pratiquement, nous l'avons présenté devant des universitaires, des cheminots retraités, des cheminots en activité juste pour évaluer la pertinence du logiciel, mais cela n'exclut pas une vraie expérimentation pilote. Après la présentation du logiciel, ils ont tous manifesté des signes positifs de son importance, néanmoins, nous avons constaté deux résistances de la part des cheminots en activité, la

première résistance concerne quelque catégories d'agents, comme les chef de train, mécanicien (conducteurs) et le personnel d'accompagnement de train, ils ont dit que leur travail est caractérisé par des sorties de train, et qu'ils ne sont pas habitués à travailler avec des outils pareils, nous pensons que cette catégorie doit être accompagnée pour maîtriser ces outils, en plus, le fait de travailler dans les trains, est une occasion d'utiliser le micro-ordinateur pendant le trajet, la deuxième résistance concerne les agents qui ont la tranche d'âge, entre 45 et 55 ans, même pour les agents qui travaillent aux bureaux. Nous pouvons dire que cette catégorie est soumise aux routines défensives, nous pensons que cette résistance peut être surmontée par des actions managériales.

8.8. L'AUTONOMIC COMPUTING POUR ASSURER L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL

L'exercice du métier du chemin de fer (transport par rail) nécessite une formation solide et continue des agents (cheminots), afin de développer les compétences utiles à la sécurité des circulations des trains et à la qualité de la prestation de service. La restructuration et la mutation organisationnelle pour laquelle a opté la SNTF, nous oblige à proposer des solutions pour moderniser la formation au sein de l'organisation, à mettre en œuvre des instruments qui contribuent à un bon apprentissage, et à préparer les cheminots à bien maîtriser leur métier.

Dans cette partie de notre thèse, nous présentons une solution pour assurer l'apprentissage organisationnel, notre réflexion est de faire un système (logiciel) qui dispense et suit la formation des cheminots, d'une façon autonome, tout au long de leurs carrière, ce système utilise les concepts des systèmes « Autonomic Computing », il utilise les caractéristiques suivantes : self-configuration ; self-optimisation ; self-healing ; self-protection.

Ce système doit contenir une base de données sur l'ensemble du personnel de l'organisation¹, chaque travailleur est localisé par son appartenance et sa place dans l'organisation, son cursus universitaire, ses expériences précédentes. Ce système doit encapsuler pour chaque poste de travail dans cette organisation, un programme de formation et de perfectionnement, il sera conçu de tel façon qu'il fixe les dates des sessions de formation, les groupes de candidats, ...etc.

Concevoir ce logiciel, c'est réfléchir à son contenu et à la façon de favoriser la découverte de la connaissance selon le schéma d'interprétation et la conception cognitive des cheminots. L'ergonomie de l'interface, le choix des couleurs, la facilité (simplicité) de la manipulation, ce sont les clés qui permettent l'adoption des travailleurs à ce logiciel.

Avant de se lancer dans la conception de ce logiciel, il faut tout d'abord s'interroger sur les besoins, en matière de connaissances actionnables et de compétences, des agents pour chaque poste de travail, les différentes difficultés à soulever auprès des agents, et les connaissances nécessaires pour aboutir à cette finalité.

Ce système fonctionne en autonomie (est autonome) mais la présence d'un tuteur sera un plus et il augmente sa pertinence.

Dans ce système, nous allons créer artificiellement des cours selon une démarche bien étudiée, visant à « remplacer des phénomènes complexes et invisibles par des phénomènes simplifiés et visibles »[126], c'est-à-dire des incidents et accidents rencontrés dans le passé seront simplifiés aux apprenants pour une meilleure assimilation. Nous allons associer à ce logiciel, des formules, des définitions, des simulations selon une finalité cognitive. Ce système va « orienter le raisonnement de l'apprenant vers une réflexion rationnelle, facilite la construction des concepts étudiés par des activités

¹ Nous pouvons cibler un service au sein de l'organisation comme établissement ou service pilote

graduées, il établit une interaction cognitive entre l'apprenant et la discipline enseignée en engendrant de nouvelles connaissances »[126].

Lors de son utilisation l'apprenant ou l'agent, doit saisir son matricule et son code secret (mot de passe d'utilisation), pour consulter ou suivre des cours, nous équipons ce logiciel par des instruments qui aident l'apprenant à bien assimiler son cours, « ces instruments sont mis dans une démarche qui permet une mémorisation des connaissances par une acquisition visuelle de l'information »[126], nous dotons le logiciel, de boutons et de zones de saisie pour donner à l'apprenant la possibilité d'interagir avec le logiciel et de répondre aux questions.

Pour acquérir les notions par la manipulation, le logiciel propose à l'apprenant le moyen d'analyser les faits et les interprétations des simulations afin de l'aider à retenir l'essentiel, nous proposons aussi une auto-évaluation de l'apprenant par des exercices et QCM.

8.9. APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL A LA SNTF

L'apprentissage organisationnel se base sur des pratiques bien structurées en matière de gestion, la capacité de s'adapter est de faire face aux différents changements qui sont souvent provoqués par des contraintes externes, afin de favoriser l'amélioration continue au sein de l'organisation et d'assurer la pérennité de cette dernière.

Le cheminot : revenant maintenant au cheminot au tant qu'individu au sein de l'organisation, nous devons mettre l'accent sur son recrutement (l'intégration à cette organisation) avec des critères très pointus, l'employeur doit définir les tâches et attributions ainsi que son rôle dans cette organisation, il veille à assurer des mécanismes pour fidéliser cette personne dans son poste.

La SNTF ne peut avoir un système figé, elle est contingente par nature, chaque jour un problème qui dépend de facteurs contextuels.

Les routines organisationnelles défensives bloquent l'apprentissage, elles empêchent les cheminots et le collectif d'apprendre de nouvelles méthodes d'action, elles induisent les acteurs à dissimuler leurs erreurs, cette façon d'agir donne naissance à la médiocrité au sein de l'organisation, et à la persistance des erreurs, même si ces erreurs sont résiduelles, elles engendrent des erreurs plus colossales et de l'imperfection de l'organisation Or, tant au plan individuel que organisationnel, tout apprentissage s'effectue

par essais - erreur, ce qui veut dire qu'il faut reconnaître ses erreurs, pour commencer à apprendre, et de corriger ses éventuelles routines.

La SNTF dans son fonctionnement et à travers ses managers doit permettre :

La délégation réelle de l'autorité

La définition réelle des responsabilités.

La définition de la structure adéquate.

La supervision hiérarchique

La motivation des hommes.

La réussite d'un changement dans l'entreprise (qu'il soit technique ou de toute autre nature) n'interviendra que si les acteurs réussissent à conserver ou à retrouver un vouloir persévérant au changement, et des capacités de pouvoir offertes par l'organisation, suffisantes pour faire perdurer leurs normes culturelles. Nous insistons sur l'importance de la formation continue comme outil pour faciliter un changement dans entreprise et comme outil pour faciliter l'apprentissage des acteurs.

8.10. CONCLUSION

Dans ce chapitre nous avons vu que l'environnement de la sécurité de circulation ferroviaire est fait de contrainte et que les risques qui peuvent survenir sont multiples, le management de la sécurité convient bien à ce domaine, pour améliorer le niveau de sécurité collectif en se basant sur la compétence collective, que nous avons définie comme l'ensemble des savoirs et savoir-faire d'un collectif de travail issu de l'interaction entre ses membres et mis en œuvre pour faire face à une situation de travail.

Dans ce cas, les membres du collectif se mettent d'accord sur l'application des méthodes de travail déjà définies, et le but à atteindre (référentiel commun). Ceci peut se traduire par l'élaboration d'un langage opératif commun (jargon). Ensuite, les membres coopèrent. Ils sont alors en situation d'interdépendance et d'interaction ce qui nécessite une coordination importante. Le manager de la sécurité doit puiser son succès sur les sources de la performance (capital humain, compétence collective, compétence organisationnelle) pour réussir cette mission, en s'appuyant sur les leviers de la performance.

Dans la deuxième partie de ce chapitre nous avons proposé une contribution sous forme de logiciel qui peut accompagner le cheminot pendant l'exercice de son métier, certes, les cheminots ne sont pas habitués à travailler avec ce genre d'outils, mais toute transition nécessite du temps, comme nous l'avons précisé dans le chapitre, que ce logiciel, n'a pas fait l'objet d'une mise en exploitation par la SNTF.

Pour l'introduction de l'Autonomic computing dans la gestion des connaissances, le logiciel qui dispense des cours d'une façon autonome a été réalisé mais nous n'avons pas inséré à ICCF.

Il ne faut pas considérer que la SNTF fonctionnera comme une machine, dont les cheminots sont l'un des rouages. A chaque ouvrier, il doit lui être confié l'exécution d'une tâche correspondante à l'utilisation optimale de son habileté et de ses aptitudes physiques. Les travailleurs se sentent membres d'un groupe et c'est en fonction du groupe qu'ils réagissent aux directives de la hiérarchie.

Le cheminot a compris qu'il existe des normes propres à sa communauté « cheminote », normes qui sont relatives au niveau de production et aux relations avec les supérieurs. Il faut que les managers possèdent une expertise qui favorise leur crédibilité, et qu'ils comprennent bien les normes de cette communauté, cela leur permettra " d'enrichir " le travail en y incluant des facteurs de motivation, tout en améliorant l'environnement des salariés.

Nous espérons que ce travail de recherche contribuera à la construction de l'édifice de nouvelle économie dite économie de la connaissance.

CONCLUSIONS GENERALES ET PERSPECTIVES

Nous espérons à travers cette étude de cerner le thème de recherche, qui est la gestion autonome des connaissances, le choix de ce plan de travail se base sur les trois étapes, la première c'est les concepts, la deuxième c'est le contexte micro organisationnel et macro organisationnel, la troisième c'est la mise en application de nos idées à travers un outil qui servira comme support de diffusion et d'exploitation des connaissances explicite et tacite au sein de la SNTF.

Notre choix sur ce sujet est basé sur deux points, le premier c'est l'importance capitale de la connaissance dans les organisations, la mondialisation a imposé ses conditions avec la délocalisation des marchés par le rapprochement à la main d'œuvre , et/ou la matière première, et/ ou le client, d'où la nécessité d'être réactive dans un environnement dynamique caractérisé par une évolution technologique et organisationnelle, la connaissance est devenue le pétrole ou précisément la monnaie d'échange de cette nouvelle économie c'est-à-dire l'économie de la connaissance, une prise de conscience de notre gouvernement sur l'importance et la nécessité d'investir dans cette économie, nous croyons devoir contribuer , à travers ce projet, à la mise en place des solutions pratiques, dans nos organisations pour promouvoir la connaissance et d'assurer un retour sur investissement (éducation, innovation) à travers la qualité de service et produit fournis dans nos entreprises. Le deuxième point c'est notre choix sur le domaine d'application, c'est-à-dire le transport par rail, qui représente un signe de développement pour les pays, il contribue à la mobilité de masse (pour voyageurs et fret), c'est le mode de transport le plus écologique, il a plus de 150 ans d'existence en Algérie, c'est un métier fait de contrainte, il contribue à l'épanouissement de l'économie, ses pratique et connaissance ont subi un effet d'obsolescence, son patrimoine est précieux pour qu'il soit sauvegardé.

L'apprentissage organisationnel prend en considération le groupe comme une clé de réussite, à la pérennité et l'innovation, il cherche à créer un partage fluide de connaissances et d'expérience dans l'ensemble de l'organisation, il doit procurer des signes pertinents d'efficience sur le bon fonctionnement et le déroulement du travail, sur la synergie dans le travail de groupe, la qualité de communication au sein du groupe, la

réactivité pour la résolution des problèmes,...etc. Tous ces signes reflètent l'image que l'organisation fait d'elle-même.

L'échec des changements vient, en partie, des acteurs qui protègent leurs zones de pouvoir, tout en étant incapables d'entretenir des relations négociatrices, la connaissance précise et préalable de ces systèmes d'actions concrets permet d'identifier les enjeux réels des résistances au changement.

Dans son fonctionnement la SNTF utilise souvent un apprentissage comportemental qui concerne les procédures organisationnelles, c'est un processus d'essais-erreurs qui relève des compétences comportementales, par contre l'apprentissage cognitif est moins présent. Si nous analysons le type d'apprentissage par rapport à la catégorie des acteurs de l'organisation, nous pouvons dire que les cadres et cadres supérieurs sont concernés par l'apprentissage cognitif à l'opposé des autres catégories (maîtrise, maîtrise supérieur,...).

Le manager doit porter intérêt à ses employés et à leurs problèmes en ce qui concerne le travail. Il doit contribuer à la solidification de la structure de l'organisation. Cette dernière doit être assimilée à un système organique qui évolue dans son écosystème.

Drucker estime que l'entreprise est une institution faite pour créer des changements (à la différence de l'église ou de l'armée dont le but, au contraire, est de maintenir les choses en l'état) et cela signifie satisfaire d'abord les gens de l'extérieur (les clients) bien avant ceux de l'intérieur (les employés), nous espérons que les premiers responsables de la SNTF opteront pour cette vision d'améliorer la qualité de la prestation pour satisfaire les voyageurs et de veiller sur le bien être de ses clients.

Nos perspectives dans ce travail est de continuer la recherche sur le domaine de l'autonomic computing, et d'améliorer le logiciel de la formation qui va être aligné à l'ICCF pour faire réduire les charges et menus dépenses de la formation qui s'élève à des dizaines de milliards de centimes chaque année, et par la même occasion augmenté le capital humain de tous les cheminots, du premiers responsable au dernier ouvrier. Ce travail peut être extrapolé à toute organisation qui veut investir dans ce capital immatériel.

Références Bibliographiques

- [1] Hyohyun-Dong, Gyeongju, Gyeongbuk Tacit Knowledge in Government-led R&D Project Selection Eun-Hong Kim School of Business Administration, Gyeongju University San 42-1, (ehkim@gyeongju.ac.kr) Asian Journal of Technology Innovation 13, 2 (2005)
- [2] Banque Mondiale, Rapport sur le développement dans le monde 1998-1999 : le savoir au service du développement, ed. Eska, Paris, 1999. (Version originale : World Bank, World Development Report 1998-1999 : Knowledge and information for Development, Washington D.C, 1999)
- [3] J.-Y. Prax. Le guide du knowledge Management. Dunond, 2000. ISBN 2-10-004701-9
- [4] T. Tounkara. Gestion des Connaissances et Veille : vers un guide méthodologique pour améliorer la collecte d'informations. Thèse, Université de Paris IX Dauphine, Paris, France, 2002.
- [5] A. Pachulsky. Le repérage des Connaissances cruciales pour l'entreprise : concepts, méthode et outils. Thèse, Université de Paris IX Dauphine, Paris, France, 2001.
- [6] Takeuchi H. and Nonaka I. The knowledge-Creating Company : How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation, Oxford University Press, 1995
- [7] « La gestion des compétences et des connaissances », revue Qualitique, n° 141, octobre 2002
- [8] Y. Fukuda Variations of Knowledge in Information Society, InProceedings ISMICK 95, p3-8
- [9] Brooking A. Corporate Memory : Strategies For Knowledge Management, pp 4-5. 1998.
- [10] Ermine J.L., Chaillot M., Bigeon P., B. C., & D. M. MKSM : Méthode pour la gestion des connaissances, Ingénierie des systèmes d'information, AFCET-Hermès, 4, pp 541-575. 1996, 96
- [11] M. Weggeman. Knowledge Management: The Modus Operandi for a Learning Organization. In J. F. Schreinemakers ed, Knowledge Management: Organization, Competence and Methodology, Proc. of SMICK'96, Rotterdam, the Netherlands, Wurzburg: Ergon Verlag, Advances in Knowledge Management, vol. 1, 21-22 octobre 1996, p. 175-187.
- [12] J. Charlet, M. Zackland, G. Kassel, D. Bourigault, Ingénierie des connaissances : Recherches et perspectives, dans Ingénierie des connaissances, Evolutions récentes et nouveaux défis, Eyrolles, 2000.
- [13] M. Weggeman. Knowledge Management: The Modus Operandi for a Learning Organization. In J. F. Schreinemakers ed, Knowledge Management: Organization, Competence and Methodology, Proc. of SMICK'96, Rotterdam, the Netherlands, Wurzburg: Ergon Verlag, Advances in Knowledge Management, vol. 1, 21-22 octobre 1996, p. 175-187.
- [14] Yvon Pesqueux. MANAGEMENT DE LA CONNAISSANCE : UN MODELE ORGANISATIONNEL . Comptabilité et Connaissances, May 2005, France
- [15] Ermine J-P. Les Systèmes de connaissances. 2^{éd} Paris : Hermès sciences publication. 2000. 256 p. ISBN 2-7462-0159-3
- [16] Gilbert Terssac Savoirs, compétences et travail - Savoirs théoriques et savoirs d'action - /2011

-
- [17] P. Cabin, « Compétences et organisations » in Les organisations, Éditions Sciences Humaines, Paris, 1999, p. 353-356.
- [18] P. Zarifian, Objectif Compétence – pour une nouvelle logique, Editions Liaisons, Paris, 1999.
- [19] Yvon Pesqueux. La dualité compétence & connaissance. 2006. <hal-00509677>
- [20] Grundstein. M. La capitalisation des connaissances de l'entreprise. Système de production des connaissances. Actes du Colloque de l'Entreprise Apprenante et les Sciences de la Complexité. Aix-en Provence, mai 1995
- [21] Simon H. A. Le nouveau management. La décision par les ordinateurs. Paris: Économica. 1980
- [22] Chris Argyris: Theories of Action, Double-Loop Learning and Organizational Learning <http://www.infed.org/thinkers/argyris.htm>
- [23] Penalva J.-M. Connaissances actionnables et intelligence collective. Ingénierie système et NTIC(Nimestic'2000), Nîmes, France. 2000
- [24] Alavi, M. et D. E. Leidner (2001). « Review : knowledge management and knowledge management systems : conceptual foundation and research issues. "MIS Quarterly, Vol. 25,N°1,pp.107-136.
- [25] Porter, M. (1980).Competitive strategy. Free Press, New York, NY, USA.
- [26] Gorla, S. (2006). Knowledge Management et intelligence économique : Deux notions aux passés proches et aux futurs complémentaires. Informations, Savoirs, Décisions et Médiations, 27 :1–16.
- [27] Grundstein M. Repérer et mettre en valeur les connaissances cruciales pour l'entreprise. inProceedings ofActes du 10ème Congrès International de l'AFAV, Paris. novembre, 2000
- [28] Ermine J. L. Les systèmes de connaissances (ed. Hermès). Paris. 1996
- [29] Penalva J.-M., &Montmain J. Travail collectif et intelligence collective : les référentiels de connaissances. in Proceedings of IPMU'2002, Annecy, France. 2002
- [30] Grundstein, M. GAMETH : un cadre directeur pour repérer les connaissances cruciales pour l'entreprise. Rapport de recherche N° 9 présenté au 10èmeCongrès International de l'Association Française pour l'Analyse de la Valeur, Paris, 7-8 novembre 2000
- [31] Prax, J. (2003). Le manuel du knowledge management – Une approche de seconde génération. Dunod, Paris.
- [32] Lalouette, C. (2013). Gestion des connaissances et fiabilité organisationnelle : état de l'art et illustration dans l'aéronautique. Numéro 2013-01 des Cahiers de la Sécurité Industrielle, Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle, Toulouse, France (ISSN 2100-3874)
- [33] J. Charlet, M. Zackland, G. Kassel, D. Bourigault, Ingénierie des connaissances : Recherches et perspectives, dans Ingénierie des connaissances, Evolutions récentes et nouveaux défis, Eyrolles, 2000.
- [34] J. Hermosillo. Vers une meilleure prise en compte des ressources humaines dans les processus d'entreprise : connaissances, rôles et compétences. Thèse, INP Toulouse, France, 2003.
-

-
- [35] B. Longueville, J. Le Cardinal, J.-C. Bocquet. La gestion des connaissances pour les projets de conception de produits innovants. 7ème colloque sur la conception mécanique intégrée AIP-PRIMECA'01, pp. 388-395, La Plagne, France, Avril 2001.
- [36] P. Bonnal. Planification possibiliste d'un grand projet industriel s'appuyant sur l'approche de la chaîne critique. Thèse, INP Toulouse, France, 2002.
- [37] Polyani, M. (1958). The tacit dimension. Anchor Books, Garden City, New York, USA.
- [38] Gilbert P. (2002) Modélisation des connaissances et des compétences, ISBN2-7605-1163-4 .
- [39] http://www.wikiberal.org/wiki/Octave_G%C3%A9linier
- [40] https://fr.wikipedia.org/wiki/Frederick_Winslow_Taylor
- [41] https://fr.wikipedia.org/wiki/Henry_Ford
- [42] https://fr.wikipedia.org/wiki/Henri_Fayol
- [43] JONASSEN, D.H., K. BEISSNER et M. YACCI (1993). Structural Knowledge -Techniques for Representing, Conveying and Acquiring Structural Knowledge, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 265 p.
- [44] Nabeth, T. and Roda C. (2002), 'Intelligent Agents and the Future of Identity in E-Society', Institute for Prospective Technological Studies Report, Special issue on Identity & Privacy, September 2002
- [45] THEUREAU, J. (1992) Le cours d'action : analyse sémio-logique. Essai d'une anthropologie cognitive située. Berne, Peter Lang.
- [46] POITOU, J.-P. La gestion des connaissances, comme condition et résultat de l'activité industrielle *Intellectica*, 1996/1, 22, pp. 185-202
- [47] POITOU, J.-P. (1991b) Sciences cognitives et forces productives. *La Pensée*, 1juillet-août, 282, 55-67
- [48] Hansen, M. T., Nohria, N., et Tierney, T. (1999). What's your strategy for managing knowledge ? *Harvard Business Review*, 77 :106-118.
- [49] Y. Gousty. Le génie industriel, Que sais-je ? PUF, 1998. ISBN 2-13-048720-3.
- [50] Barthelme-Trapp F. Analyse comparée de méthodes de gestion des connaissances pour une approche managériale, Actes de la 10ème Conférence de l'association Internationale de Management Stratégique 13-14-15 juin 2001, Canada.
- [51] W. Bukowitz, R. Williams. Gestion des connaissances en action. Les Echos Editions, 2000. ISBN 2-84211-087-0
- [52] Sanchez R. *The New Strategic Management : Organization, Competition, and ompetence*. New York, N.Y. : Wiley, 2004, 309 p.
- [53] Sanchez R. *The New Strategic Management : Organization, Competition, and Competence*. New York, N.Y. : Wiley, 2004, 309p.
- [54] Barthès J-P Capitalisation des connaissances et intelligence artificielle. In journée Franco-Finlandaises de Tampere, Compiègne, 1997.
- [55] Caussanel J., Chouraqui E. « Information et connaissance : quelles implications pour les projets de Capitalisation des Connaissances », in *Revue Document numérique- Gestion des documents et Gestion des connaissances*, 1997, vol. 3-4 , Numéro spécial, pp. 101-119.
-

-
- [56] Balmissé, G. (2005). Guide des outils de knowledge management — Panorama, choix et mise en oeuvre. Vuibert, Paris, France.
- [57] André E. and Rist T. (2002), 'From Adaptive Hypertext to Personalized Web Companions', Communications of the ACM, May 2002.
- [58] J.L. HERMINE, La méthode MASK, Les systèmes de connaissances, Hermès, 2000
- [59] I. SAAD, C. Rosenthal-Sabroux, M. Grundstein. et P. Coustillère, Une démarche de repérage des connaissances cruciales conduisant à l'identification des compétences, Actes du 1er colloque « Vers l'articulation entre compétences et connaissances », Nantes, 2002.
- [60] J. M. FOUET., Connaissances et savoir-faire en entreprise : intégration et capitalisation, Edition Hermès, 1997.
- [61] IBM - Autonomic Computing Manifesto, Rapport de recherche de IBM, octobre 2001, http://www.research.ibm.com/autonomic/manifesto/autonomic_computing.pdf
- [62] ACS Autonomic Computing System, par fois nous trouvons la traduction « les systèmes l'informatique autonome » ou « les système de calcul autonome »
- [63] P. Horn. Autonomic Computing: IBM's Perspective on the State of Information Technology, 2001. <http://www.research.ibm.com/autonomic/manifesto/>.
- [64] A Practical Guide to the IBM Autonomic Computing Toolkit (Red Book)
- [65] Kephart, J. O.; Walsh, W. E. et Watson, T. J. - An Artificial Intelligence Perspective on Autonomic Computing Policies, Actes des Fifth IEEE International Workshop on Policies for Distributed Systems and Networks (POLICY'04), juin 2001
- [66] J. O. Kephart and D. M. Chess. The vision of autonomic computing. Computer, 36(1):41–50, 2003.
- [67] Oxford reference encyclopaedia. Oxford: Oxford University Press; 1998.
- [68] Sterritt R, "Autonomic computing. Innovations", System Software Engineering 2005; 1(1).DOI: 101007/s11334-101005-0001-5.
- [69] The Peripheral Nervous System. <http://www.users.rcn.com/~jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/P/PNS.html>. 2003.
- [70] Prof. V.K. Pachghare PACT: A new approach to self healing mechanism (Autonomic Computing) Lecturer, Computer Engineering & IT Department, College of Engineering, Pune, (An autonomous Institute of Government of Maharashtra, India)
- [71] Kephart, Jeffrey O. et Chess, David M.- The Vision of Autonomic Computing, dans Computer numéro 36, 2003
- [72] White S; Hanson J; Whalley I; Chess D et Kephart J - An Architectural Approach to Autonomic Computing, Actes de International Conference on Autonomic Computing (ICAC-04), mai 2004
- [73] R. Murch. Autonomic Computing. In Prentice-Hall, pages 0–20:25–40, October 2004.
- [74] Kephart, Jeffrey O. et Chess, David M.- The Vision of Autonomic Computing, dans Computer numéro 36, 2003
- [75] Towards Knowledge Management In Autonomic Systems Thomas Cofino, Yurdaer Doganata, Youssef Drissi, Tong Fin, Lev Kozakov and Meir Laker IBM T. J. Watson Research Center Hawthorne, NY 10562
-

- [76] Mohammad Reza Nami, Koen Bertels A Survey of Autonomic Computing Systems Computer Engineering Laboratory, Delft University of Technology
- [77] Roy Sterritt STATE OF THE ART Autonomic computing Innovations Syst Softw Eng (2005) 1: 79–88 DOI 10.1007/s11334-005-0001-5 Springer-Verlag 2005
- [78] Sterritt R, Bustard DW (2003) Towards an autonomic computing environment. In: Proceedings of IEEE DEXA 2003 workshops—1st international workshop on autonomic computing systems, Prague, Czech Republic, 1–5 September. pp 694–698
- [79] IBM (2003) An architectural blueprint for autonomic computing
- [80] Sterritt R. Autonomic computing. Innovat Syst Softw Eng 2005;1(1). DOI: 101007/s11334-101005-0001-5. Springer-Verlag 2005
- [81] Sterritt R (2003) Pulse monitoring: extending the health-check for the autonomic GRID. In: Proceedings of IEEE workshop on autonomic computing principles and architectures (AUCOPA 2003) at INDIN 2003, Banff, Alberta, Canada, 22–23 August. pp 433–440
- [82] Tianfield H (2003) Multi-agent based autonomic architecture for network management, Industrial Informatics, 2003. INDIN 2003. In: Proceedings of the IEEE international conference, 21–24 August. pp 462–469
- [83] Zhou, Michelle, “A survey of autonomic computing”, Artificial Intelligence Seminar, 2005.
- [84] Traduction de Jean HEUTTE (équipe Trigone-CIREL EA 4353, Lille1 et ESPE Lille Nord de France) مقدمة ابن خلدون الفصل الثاني في أن التعليم للعلم من جملة الصنائع
- [85] Simon, H. A. (1953). The birth of an organization : The economic cooperation administration. Public Administration Review, 13 :227–236.
- [86] Argyris, C. et Schön, D. A. (1978). Organizational learning : a theory of action perspective. Addison Wesley
- [87] Daft, R. L. and Weick, K. L. (1984), “Toward a Model of Organizations as Interpretation Systems”, Academy of Management Review, Vol. 9, No. 2, pp. 284-295
- [88] https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9orie_des_deux_facteurs
- [89] http://www.wikiberal.org/wiki/Rensis_Likert
- [90] <http://socioeconomie.skynetblogs.be/archive/2011/12/07/theories-de-la-contingence.html>
- [91] BenAhmed, M. (2007). Cognition entre philosophie, science et technologie. Centre de publication universitaire, Tunis, Tunisie.
- [92] Bouchikhi H., 1995, Structuration des organisations et compétitivité : un point de vue constructiviste, in Ingham M. (éd.) Management stratégique et compétitivité éd. De Boeck-Wesmael, Bruxelles, 1995, pp379-394.
- [93] v. Glasersfeld, E. (2004). Chapitre Pourquoi le constructivisme doit-il être radical ?, dans Constructivisme, choix contemporains, Hommage à Ernst von Glasersfeld (et D. Masciotra, P. J., Éd.), 145–154 pages. Presses de l’Université de Québec, Sainte-Foy, Québec, Canada.
- [94] Piaget, J. (1977). Chapitre L’équilibration : Thèses additionnelles, dans Epistémologie génétique et équilibration : Hommage à Jean Piaget (Inhelder, B., Garcia, R., et Voneche, J., Éd.). Delachaux et Niestlé, Paris, France.

-
- [95] Chedia DHAOUI, LES CRITERES DE REUSSITE D'UN SYSTEME D'INTELLIGENCE ECONOMIQUE POUR UN MEILLEUR PILOTAGE STRATEGIQUE Thèse de doctorat de l'Université Nancy 2, 2008
- [96] https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cole_de_la_contingence
- [97] https://fr.wikipedia.org/wiki/Henry_Mintzberg
- [98] http://www.wikiberal.org/wiki/Alfred_P._Sloan
- [99] Dore L. (2001), 'Winning Through Knowledge: How to Succeed in the Knowledge Economy', Special Report by the Financial World; The Chartered Institute of Bankers in association with Xerox; March 2001
- [100] Dubé, L. (1986). Psychologie de l'apprentissage. Presses de l'Université du Québec, Sainte-Foy, Québec, Canada.
- [101] http://www.wikiberal.org/wiki/Peter_Drucker
- [102] http://www.wikiberal.org/wiki/Octave_G%C3%A9linier
- [103] https://fr.wikipedia.org/wiki/Herbert_Simon
- [104] <http://www.ccfranco-arabe.org/NewsDetails.aspx?id=544&language=fr>
- [105] Hamel, G. (1991). Competition for competence and interorganisational learning within international
- [106] Liao, S. et Hu, T. (2007). Knowledge transfer and competitive advantage on environmental uncertainty : An empirical study of the Taiwan semiconductor industry. *Technovation*, 27(6-7) :402–411.
- [107] Chena, J., Ngaib, E., et Tonga, L. (2007). Inter-organizational knowledge management in complex products and systems : Challenges and an exploratory framework. *Journal of Technology Management in China*, 2(2) :134–144.
- [108] Williams, T. (2005). Cooperation by design : Structure and cooperation in inter-organizational networks. *Journal of Business Research*, 58 :223–231.
- [109] Lakshman, C. et Parente, R. C. (2007). Supplier-focused knowledge management in the automobile industry and its implications for product performance. *Journal of Management Studies*, 45(2) :317–342.
- [110] Sato, H. (1996). Keeping employees employed : Shukko and tenseki job transfers—Formation of a labor market within corporate groups. *Japan Labor Bulletin*, 35(12) :45–61.
- [111] Lincoln, J. R. et Ahmadjian, C. (2000). Shukko (employee Transfers) and tacit knowledge exchange in Japanese supply networks : The electronics industry case. Rapport technique, Institute for Research on Labor and Employment. Institute for Research on Labor and Employment, Berkeley, CA, USA.
- [112] Dyer, J. H. et Nobeoka, K. (2000). Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network : the Toyota case. *Strategic Management Journal*, 21 :345–367.
- [113] Ashby, W. R. (1956). *An Introduction to Cybernetics*. Chapman and Hall, London, UK.
- [114] Foray, D., et Lundvall, B.A., (1996), « The knowledge-based economy : from the economics of knowledge to the learning economy » dans *Employment and growth in the knowledge-based economy*, OECD Documents, OCDE, Paris.
-

-
- [115] Luyckx Ghisi M. (2001) Au-delà de la modernité, du patriarcat et du capitalisme. La société ré enchantée, Préface du Professeur Ilya Prigogine, Prix Nobel de Chimie 1977, L'Harmattan, Paris
- [116] Idriss abarkane www.semaphore.fr
- [117] OCDE (1996) L'économie fondée sur le savoir, Paris, OCDE.
- [118] Démarche de gestion des connaissances Exemple de mise en oeuvre dans les PMERomuald STOCK LGIPM ENIM (Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz)
- [119] WINOGRAD, T. (1988) A language/action perspective on the design of cooperative work. *Human computer interaction*.3(1), 3-30.
- [120] Wenger, E., McDermott, R. and Snyder, W. (2002) *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*, Boston: Harvard Business
- [121] Démarche de gestion des connaissances Exemple de mise en oeuvre dans les PMERomuald STOCK LGIPM ENIM (Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz)
- [122] Mohamed, M., Stankosky, M. and Murray, A. (2004), 'Applying knowledge management principles to cross-functional team performance', *Journal of Knowledge Management*, vol. 8, no. 3, pp. 127-142.
- [123] R. STOCK, *Méthodologie et architecture informatique pour l'acquisition et la gestion des connaissances*, thèse en informatique, Université de Reims, 2000.
- [124] AIB, Abdelatif, CHAIB, Rachid, AIB, Smain, Verzea, Ion: Promoting a sustainable organizational culture in a company: The National Railway Transport Company. *Journal title: Journal of Rail Transport Planning & Management* Online publication complete: 7-FEB-2015 DOI information: 10.1016/j.jrtpm.2015.01.001
- [125] B. EYNARD, M. LOMBARD, N. MATTA ATTA, J. RENAUD, « Gestion dynamique des connaissances industrielles », *Traité IC2, série Informatique et systèmes d'information*, edition Hermès, 2004.
- [126] AIB Abdelatif, AIB Smain, CHAIB Rachid, VERZEA Ion ; Robotics without teacher, *International Journal Of Computational Engineering Research (ijceronline.com)* vol.2 Issue.6, ISSN 2250-3005 (online) Octobre 2012, Pg 125-129, <http://www.ijceronline.com/current-issue.html>
- [127] Becker, G.S.. *Human Capital*. Columbia University Press, 1964.
- [128] KROHMER CATHY COLLECTIFS DE TRAVAIL ET COMPÉTENCE COLLECTIVE LE CAS D'UNE PME pp1581-1598
- [129] Valéry Michaux Performance collective et compétences individuelle, collective et organisationnelle : construction d'une grille d'analyse unifiée 16ème Conférence de l'AGRH-Paris Dauphine-15 et 16 septembre 2005
- [130] Troussier J.-F. « Evolution des collectifs du travail et qualification collective », in *les Analyses du travail, CEREQ*, (1990), pp. 115-124..
- [131] PRAHALAD C. K. et HAMEL G. *The Core Competence of the Corporation*, *Harvard Business Review*, Vol. 68, n° 3, (1990). pp. 79-91 (May, June)
- [132] CHANDLER A. *Scale and Scope : The dynamics of industrial capitalism*, The Belknap Press of Harvard University Press (1990).
-

-
- [133] ANDREU R. et CIBORRA C. « Core Capabilities and Information Technology: An organizational Learning Approach » in MOINGEON, B. et EDMONDSON, A. (Eds) *Organizational Learning and Competitive Advantage*, Sage Publications, London, (1996) pp. 121-138
- [134] Jean-Paul BAILLY COMMENT ACCROÎTRE LES PERFORMANCES PAR UN MEILLEUR MANAGEMENT fnep2005
- [135] Garcia-Perez, Siraj A. Shaikh, Harsha K. Kalutarage and MahsaJahantab Towards a knowledge-based approach for effective decision-making in railway safety Alexeis VOL. 19 NO. 3 2015, pp. 641-659, © Emerald Group Publishing Limited, ISSN 1367-3270 JOURNAL OF KNOWLEDGE MANAGEMENT DOI 10.1108/JKM-02-2015-0078
- [136] Anass Bouchiba, Evaluation de dysfonctionnement d'un système par approche bayesienne : Cas du système ferroviaire, Thèse de doctorat de l'Université Mohamed V AGDAL RABAT. Spécialité : Sciences de l'Ingénieur, 2013.
- [137] Arrêté du 7 Rabie El Aouel 1421 correspondant au 10 juin 2000 déterminant les conditions de création, de suppression, de classement et d'équipement des passages à niveau ainsi que les modalités de leur exploitation, p.10.J.O.R.A N° 44 DU 23/07/2000 Le ministre des transports,
- [138] Beyth-Marom, R., Austin, L., Fischhoff, B., Palmgren, C. & Jacobs-Quadrel, M. (1993); Perceived consequences of risky behaviors: Adults and adolescents. *Developmental Psychology*, 29, 549-563.)
- [139] Alexia Abou Dumontier ; La prise de risque dans l'espace routier chez le préadolescent ; Implication de l'identité sexuée, la recherche de sensations, l'estime de soi, l'attachement aux parents et la supervision parentale, Thèse de Doctorat nouveau régime Université Paris Ouest
- [140] Prochaska, J.O., DiClemente, C.C. & Norcross, J.C. (1992). In search of how people change: applications to addictive behaviors. *American Psychologist*, 47(9), 1102-14.)
- [141] Assailly, J.-P. (2001). *La mortalité chez les jeunes*. Paris: Que sais-je? P.U.F.
- [142] Guy DUPRE, Patrick SAINGENEST Savoirs de base en sécurité routière Interurbain, Visibilité Virages et carrefours plans ordinaires, novembre 2008.
- [143] Code UIC, Orientation-compétence et formation pertinentes pour l'encadrement en vue d'améliorer les résultats dans le domaine de la sécurité, 1er édition, ISBN 2-7461-0884-4, 2005.
- [144] Bailly J.-P., Comment accroître les performances par un meilleur management FNEP, 2005.
- [145] Benchikh El Hocine Houssein, Chaïb Rachid, Ion Verzea et Cozminca Irina, The mapping of the risks of the gas (ce 211) skikda travelling centre, 7Th International Conference On Manufacturing Systems ; ISSN 1011-2855. Roumanie Iași, 24-25 oct. 2013. Pp76-76.
- [146] Boulkaïbet Aïssa ; La question du risque industriel et le développement durable en Algérie : cas de la wilaya de skikda (la zone pétrochimique et la cimenterie de Hadjar Assoud), mémoire de Magistère en Aménagement du territoire Spécialité Aménagement des milieux urbains ; Département d'Aménagement du Territoire, Faculté Des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire ; Université Mentouri De Constantine, 2011.
- [147] Saou Boudjemâa, Dossier -Zones à risques industriels majeurs - "Des populations sur un volcan", Bimensuel de l'économie et de la finance ; Algérie, l'éco n°66 / du 16 au 30 mai 2013.
- [148] Cédric Morneau, la gestion des risques d'accidents industriels majeurs : état de la situation sur le territoire de la pointe-de-l'île 2011.
-

- [149] A. Vallee et O. Dolladille, (INERIS) : Analyse des risques et prévention des accidents majeurs, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, décembre 2003.
- [150] Moulaire Marc : La cartographie des risques, un outil de management des risques en établissement de santé « RISQUES & QUALITÉ » - VOLUME IV - N°4 ; 2007.
- [151] Mortureux Y. Analyse préliminaire de risques ; Techniques de l'ingénieur. N° SE 4010. Paris, 2002b
- [152] Khebbeb Med Tahar Nadir ; la cartographie des risques professionnel de la zone industrielle Palma ; Mémoire de Master en Génie Mécanique, Option : Maitrise des risques industriels, Faculté Des Sciences de la technologie, Université Constantine1, Juin 2014.
- [153] Thibaut, J. W. & Kelley, H. H. (1959), The social psychology of groups, New York: Wiley.
- [154] https://fr.wikipedia.org/wiki/Elton_Mayo
- [155] https://fr.wikipedia.org/wiki/Abraham_Maslow
- [156] https://fr.wikipedia.org/wiki/Organisation_apprenante

ANNEXE 1:ETABLISSEMENTS DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE AUTONOMIC COMPUTING [83]

SELF-CONFIGURING:

Georgia Tech -self-configuring storage system

George Mason University -self adjustment of computer system configuration parameters under dynamic loading

University of Southern California at Los Angeles -network reconfiguration for applications optimization

Stanford University-stability aspects of system reconfiguration

Universita'di Modena e Reggio Emilia (Italy) –self organization, emergent behavior, and management of amorphous computin

SELF-HEALING

University of Maryland -remote repair of OS faults

Brown University –transaction models for automated failure recovery in software

University of Minnesota –agent based network monitoring systems for faults and security

Duke University –proactive fault management at the applications level (cleaning & restart)

University of California at Berkeley -OceanStore, Recovery-oriented computing (ROC)

Campus Universitaire'de Beaulieu (France) -remote repair of OS faults

SELF-OPTIMIZING

Michigan State University –adaptive middleware to support CORBA-based applications self-optimization, self-optimizing wireless network applications

University of Michigan Ann Arbor -self optimization of QoS in eCommerce systems

Vanderbilt University –self optimization of QoS in eCommerce systems

York University (UK) -optimization of database access

SELF-PROTECTING

Texas A&M University -Cooperating Security Manager,

Event Monitoring Enabling Responses to Anomalous Live Disturbances (EMERALD), SRI International

Purdue -Intrusion Detection Using Autonomous Agents, COAST

Grid computing environments

University of Arizona –“Automania”applications management in grid computing environments, agent-based network attack framework

Rutgers University -application management

Carnegie Mellon -rule-based grid computing management

Ohio State University: agent based optimization of desktop grid computing, Routing

University of Central Florida (adaptive "smart" routing optimization of networks)

MIT (reinforcement learning in ad hoc networks for optimal routing decisions)

University of Texas at Austin (adaptive network routing and scheduling for optimization)

Imperial College (UK) -adaptive "smart" routing optimization of networks

ANNEXE 02 : CRITICITE DE CHAQUE ENTITE DE LA ZONE PALMA

Ce résultat nous a permis de dresser une cartographie des risques de la zone industrielle Palma,

| N° | entreprise | secteur juridique | secteur d'activité | effectif | Coef.SA | Coef. | Criticité |
|----|------------------------------|-------------------|--------------------|----------|---------|-------|-----------|
| 1 | Commissariat | PUB | SERV | 156 | 2 | 4 | 8 |
| 1 | SNVI | PUB | SERV | 200 | 2 | 4 | 8 |
| 2 | RESTAURANT | PRIVE | SERV | 10 | 2 | 1 | 2 |
| 3 | TOURNEUR | PRIVE | SERV | 7 | 2 | 1 | 2 |
| 4 | COUTURIER | PRIVE | SERV | 5 | 2 | 1 | 2 |
| 5 | MITSUBISHI | PRIVE | IND | 16 | 4 | 1 | 2 |
| 6 | RESTAURANT | PRIVE | SERV | 8 | 2 | 1 | 2 |
| 7 | IMPRIMERIE | PUB | IND | 58 | 4 | 3 | 12 |
| 8 | DEPOT BOISSON | PRIVE | SERV | 47 | 2 | 2 | 4 |
| 9 | VENTE PNEU | PRIVE | SERV | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 10 | ALTRO | PUB | BTPH | 600 | 5 | 4 | 20 |
| 11 | UPC | PRIVE | SERV | 89 | 2 | 3 | 6 |
| 12 | SOREST | PUB | BTPH | 457 | 5 | 4 | 20 |
| 13 | SARL NEOMEDIC | PRI | IND | 65 | 4 | 3 | 12 |
| 13 | SOREST REGIONAL | PUB | BTPH | 1110 | 5 | 5 | 25 |
| 14 | NOVA TOURNEUR | PRIVE | SERV | 9 | 2 | 1 | 2 |
| 15 | SALLE DES FETES PRESTIGE | PRIVE | SERV | 23 | 2 | 2 | 4 |
| 16 | EURL GAMMA MEUBLE | PRIVE | IND | 152 | 4 | 4 | 16 |
| 17 | GAMMA MEUBLE SIEGE | PRIVE | SERV | 12 | 2 | 1 | 2 |
| 18 | SNC RHYMEL ISOLATION | PRIVE | SERV | 35 | 2 | 2 | 4 |
| 19 | SALLE DES FETES | PRIVE | SERV | 19 | 2 | 1 | 2 |
| 20 | CHANTIER SEACO | PUB | SERV | 10 | 2 | 1 | 2 |
| 21 | STATION ABANDONNEE | PUB | SERV | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 22 | CHANTIER | PRIVE | BTPH | 40 | 5 | 2 | 10 |
| 23 | CHANTIER | PRIVE | BTPH | 25 | 5 | 2 | 10 |
| 24 | DIRECTION DES TRAVEAUX SEACO | PUB | SERV | 36 | 2 | 2 | 4 |
| 25 | LAVAGE | PRIVE | SERV | 7 | 2 | 1 | 2 |
| 26 | SALLE DES FETES RHYMEL | PRIVE | SERV | 28 | 2 | 2 | 4 |
| 27 | DEPOT | PRIVE | SERV | 14 | 2 | 1 | 2 |
| 28 | DEPOT | PRIVE | SERV | 8 | 2 | 1 | 2 |
| 29 | CHANTIER | PRIVE | BTPH | 42 | 5 | 2 | 10 |
| 30 | ASSURANCE | PRIVE | SERV | 32 | 2 | 2 | 4 |
| 31 | LAVAGE | PRIVE | SERV | 9 | 2 | 1 | 2 |
| 32 | SARL PHARMAVET | PRI | SERV | 12 | 2 | 1 | 2 |

| | | | | | | | |
|----|----------------------------|-------|------|------|---|---|----|
| 33 | SARL HUP PHARMA | PRI | IND | 800 | 4 | 4 | 16 |
| 33 | CHANTIER | PRIVE | BTPH | 40 | 5 | 2 | 10 |
| 34 | EPTP | PUB | BTPH | 947 | 5 | 4 | 20 |
| 35 | SARL PHARMIDAL NS | PRIVE | SERV | 60 | 2 | 3 | 6 |
| 36 | COTA | PUB | SERV | 89 | 2 | 3 | 6 |
| 37 | ETUSC | PUB | SERV | 246 | 2 | 4 | 8 |
| 38 | DEPOT PEPSI | PRIVE | IND | 37 | 4 | 2 | 8 |
| 39 | ALGERIE TELECOM (polygone) | PUB | SERV | 52 | 2 | 3 | 6 |
| 40 | EURL ENNASR | PUB | SERV | 108 | 2 | 4 | 8 |
| 40 | CHANTIER | PRIVE | BTPH | 58 | 5 | 3 | 15 |
| 41 | MASSINISSA BOISSON GAZEUSE | PRIVE | IND | 59 | 4 | 3 | 12 |
| 42 | MAISON KIA | PRIVE | SERV | 40 | 2 | 2 | 4 |
| 43 | LIND GAZ | PUB | IND | 75 | 4 | 3 | 12 |
| 44 | SOCIETE GENERALE | PRIVE | SERV | 40 | 2 | 2 | 4 |
| 45 | SEROEST | PUB | BTPH | 1026 | 5 | 5 | 25 |
| 46 | DIGROMED | PRIVE | IND | 31 | 4 | 2 | 8 |
| 46 | PHARMIDAL F SAIDAL | PUB | IND | 85 | 4 | 3 | 12 |
| 47 | DEPOT | PRIVE | SERV | 12 | 2 | 1 | 2 |
| 48 | HABITATION | PRIVE | IAP | 5 | 1 | 1 | 1 |
| 49 | MAISON SKODA | PRIVE | SERV | 20 | 2 | 1 | 2 |
| 50 | MAISON FOTON | PRIVE | SERV | 29 | 2 | 2 | 4 |
| 51 | BERLAT AUTO | PRIVE | SERV | 32 | 2 | 2 | 4 |
| 52 | WATANIA ITISALAT | PUB | IAP | 30 | 1 | 2 | 2 |
| 52 | DEPOT | PRIVE | SERV | 30 | 2 | 2 | 4 |
| 53 | DIRECTION RESSOURCE EN EAU | PUB | IND | 100 | 4 | 3 | 12 |
| 53 | GICA | PUB | SERV | 18 | 2 | 1 | 2 |
| 54 | CTC EST | PUB | SERV | 472 | 2 | 4 | 8 |
| 55 | GICO | PUB | SERV | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 56 | SARL SAFI LAIT | PRIVE | IND | 103 | 4 | 4 | 16 |
| 57 | EX AL | PRIVE | SERV | 62 | 2 | 3 | 6 |
| 58 | SARL EL HADNA | PRIVE | IND | 28 | 4 | 2 | 8 |
| 59 | HABITATION | PRIVE | IAP | 7 | 1 | 1 | 1 |
| 59 | SALLE DES FETES NESRINE | PRIVE | SERV | 17 | 2 | 1 | 2 |
| 60 | BOSH | PRIVE | IND | 14 | 4 | 1 | 4 |
| 61 | PALMA MEUBLE | PRIVE | SERV | 14 | 2 | 1 | 2 |
| 62 | MAISON | PRIVE | IAP | 4 | 1 | 1 | 1 |
| 62 | SARL BIOGALINIC | PRI | SER | 20 | 2 | 1 | 2 |
| 63 | MOSQUE | PRIVE | IAP | 57 | 1 | 3 | 3 |
| 64 | ETC | PUB | SERV | 246 | 2 | 4 | 8 |
| 64 | LAVAGE | PRIVE | SERV | 8 | 2 | 1 | 2 |
| 64 | PALMA MEUBLE | PRIVE | SERV | 13 | 2 | 1 | 2 |

| | | | | | | | |
|----|------------------------|-------|------|-----|---|---|----|
| 65 | CITROIEN | PRIVE | SERV | 16 | 2 | 1 | 2 |
| 65 | MAHINDRA | PRIVE | SERV | 24 | 2 | 2 | 4 |
| 65 | REVO PHARMA | PRIVE | IND | 43 | 4 | 2 | 8 |
| 66 | ETC PTC | PUB | SERV | 164 | 2 | 4 | 8 |
| 67 | DTP | PUB | BTPH | 121 | 5 | 4 | 20 |
| 68 | EPERTHY | PUB | BTPH | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 68 | ITA | PRIVE | IND | 30 | 4 | 2 | 8 |
| 69 | DIAMAL GROUPE | PRIVE | SERV | 15 | 2 | 1 | 2 |
| 69 | HAYAT COM | PRIVE | SERV | 14 | 2 | 1 | 2 |
| 70 | RENAULT | PRIVE | SERV | 34 | 2 | 2 | 4 |
| 71 | FORD | PRIVE | SERV | 18 | 2 | 1 | 2 |
| 71 | ITAL CONSULT | PRIVE | SERV | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 72 | SARL SUILAIT | PRIVE | IND | 30 | 4 | 2 | 8 |
| 73 | SARL SUILAIT | PRIVE | IND | 350 | 4 | 4 | 16 |
| 74 | CTC EST | PRIVE | BTPH | 421 | 5 | 4 | 20 |
| 74 | RESTAURANT | PRIVE | SERV | 4 | 2 | 1 | 2 |
| 75 | CIRTA MATLAS | PRIVE | IND | 11 | 4 | 1 | 4 |
| 75 | LPA LABO | PRIVE | SERV | 7 | 2 | 1 | 2 |
| 75 | LTP EST | PUB | SERV | 950 | 4 | 2 | 8 |
| 75 | MAISON | PRIVE | SERV | 8 | 2 | 1 | 2 |
| 75 | SALON D'EXPOSITION | PUB | SERV | 50 | 2 | 3 | 6 |
| 75 | SARL MACO | PRIVE | IND | 92 | 4 | 2 | 8 |
| 75 | SONALGAZ | PRIVE | IND | 234 | 4 | 4 | 16 |
| 76 | CPA | PUB | SERV | 156 | 2 | 4 | 8 |
| 77 | KAHRIF | PUB | SERV | 100 | 2 | 3 | 6 |
| 78 | TVE | PUB | SERV | 272 | 2 | 4 | 8 |
| 79 | SARL CHALLENGE AUTO | PRIVE | SERV | 42 | 2 | 2 | 4 |
| 80 | GRANUEST | PUB | IND | 220 | 4 | 3 | 12 |
| 81 | SARL BOMBINO | PRIVE | IND | 20 | 4 | 1 | 4 |
| 82 | SONATIBAT | PUB | BTPH | 132 | 4 | 4 | 16 |

ANNEXE 03 CODE SOURCE D'UNE PARTIE DU PROGRAMME

```

Imports System.IO
Imports System.Data
Imports System.Environment
Public Class S2
    Dim calcdist As distance
    Dim marchandises As marchandises
    Dim bareme As bareme
    Dim verificationcompt As verifcompt
    Dim vcompt As vcomptable
    Private Declare Function sndPlaySound Lib "winmm.dll" Alias "sndPlaySoundA" (ByVal lpszSound As
String, ByVal uFlags As Integer) As Integer
    Private Declare Function InternetGetConnectedState Lib "wininet.dll" (ByRef ld As Integer, ByVal dr
As Integer) As Integer
    Dim indicecalculer, distacedeparcours, distacedeparcoursmin, xd As Double
    Dim oFSO = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
    Dim oFld = oFSO.GetFolder(Application.StartupPath & "\imagesGares\")
    Dim Chemin As String
    Dim mdp As String = "isad"
    Dim nlg, chemimajou, cheminpdf, imgprs As String
    Dim tik, autretax, NP, NP2, np1, np3, xxxx, gg, ggg1, ggg2, conf, hki As Integer
    Dim prixinitial, totfm, tot, dmt, tvalot, disttaxe, totcas, fffy, at, mtaxaccr As Double
    Dim tikkkk As Date
    Private Sub S2_KeyDown(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows.Forms.KeyEventArgs)
Handles Me.KeyDown
        If e.KeyValue = Keys.Escape Then
            Call cachframe()
            sndPlaySound(Application.StartupPath & "\sound\Windows Logon Sound.wav", 1)
        End If
    End Sub
    Private Sub S2_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        tikkkk = Now.Date
        calcdist = New distance
        prixvoy = New prixvoy
        marchandises = New marchandises
        bareme = New bareme
        verificationcompt = New verifcompt
        vcompt = New vcomptable
        np1 = lp.Width
        np3 = lp2.Height
        Cursor = Cursors.Default
        Me.CenterToScreen()
        lg.Items.Clear()
        Try
            calcdist.CON.Open()
            calcdist.DataAdapter1.Fill(calcdist.DS, "ex5b")
            calcdist.dtt = calcdist.DS.Tables("ex5b")
            marchandises.CON.Open()
            marchandises.DataAdapter1.Fill(marchandises.DS, "gm")
            marchandises.dtt = marchandises.DS.Tables("gm")
            bareme.CON.Open() ' commande sql
            bareme.DataAdapter1.Fill(marchandises.DS, "rprix")
            bareme.dtt = bareme.DS.Tables("rprix")
            vcompt.CON.Open() ' commande sql
            vcompt.DataAdapter12.Fill(vcompt.DS, "vcsi")
            vcompt.dtt = vcompt.DS.Tables("vcsi")
        Catch ex As Exception
            MsgBox(ex.Message, MsgBoxStyle.MsgBoxRight + MsgBoxStyle.Critical, " erreur de connection
")
        End Try
        WebBrowser2.Navigate("www.sntf.dz")
        Call Refreche()
        Call remplissagedecompos()
        Dim sFilesnote() As String = Directory.GetFiles(Application.StartupPath & "\notes\")
        Dim nbfilesnote As Integer = Directory.GetFiles(Application.StartupPath & "\notes\").Length()
        For i As Integer = 0 To nbfilesnote - 1
            Dim pathfile As String = sFilesnote(i)
            Dim NomFichier As String = pathfile.Remove(0, InStrRev(pathfile, "\", -1))
            Dim x As Integer = NomFichier.Length - 4
            Dim fichier As String = NomFichier.Remove(x, 4)

```

```

        lnote.Items.Add(fichier)
    Next
End Sub
Private Sub S2_Disposed(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Me.Disposed
    Timer1.Enabled = False
    calcdist.DS.Clear()
    calcdist.CON.Close()
    marchandises.DS.Clear()
    calcdist.CON.Close()
    bareme.DS.Clear()
    bareme.CON.Close()
    vcompt.DS.Clear()
    vcompt.CON.Close()
    SNTFBOOK.Close()
End Sub
Private Sub S2_MouseMove(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows.Forms.MouseEventArgs)
Handles Me.MouseMove
    Call pagprinc()
End Sub
Private Sub menpdf()
    Dim sFilespdf() As String = Directory.GetFiles(cheminpdf)
    Dim nbfilespdf As Integer = Directory.GetFiles(cheminpdf).Length()
    lst1.Items.Clear()
    For i As Integer = 0 To nbfilespdf - 1
        Dim pathfile As String = sFilespdf(i)
        Dim NomFichier As String = pathfile.Remove(0, InStrRev(pathfile, "\", -1))
        Dim x As Integer = NomFichier.Length - 4
        Dim fichier As String = NomFichier.Remove(x, 4)
        lst1.Items.Add(fichier)
    Next
End Sub
Private Sub cachframe()
    lnote.SelectedItems.Clear()
    Me.gtv.Visible = False
    Me.gnapa.Visible = False
    Me.gdistancier.Visible = False
    Me.gr.Visible = False
    Me.vc.Visible = False
    Me.gcalcmarc.Visible = False
    Me.gnote.Visible = False
    Me.gwagon.Visible = False
    Me.TabControl1.Visible = False
    Me.vc.Visible = False
    Me.gsgr.Visible = False
    Me.gdesp.Visible = False
    Call pagprinc()
End Sub
Private Sub pagprinc()
    Me.lmp0.ForeColor = Color.White
    Me.lmp1.ForeColor = Color.White
    Me.lmp2.ForeColor = Color.White
    lnp.ForeColor = Color.White
    Me.lacuei.ForeColor = Color.DarkOrange
End Sub
Private Sub regprinc()
    Me.bpe.BackColor = Color.Gainsboro
    Me.lmr0.BackColor = Color.Gainsboro
    Me.lmr1.BackColor = Color.Gainsboro
    Me.lmr2.BackColor = Color.Gainsboro
    lnp.ForeColor = Color.White
    Me.lacuei.ForeColor = Color.DarkOrange
End Sub
Sub Refreche()
    Me.BindingContext(calcdist.DS, "ex5b").Position = 0
    Nom_des_Points_d_ArretLabel3.DataBindings.Add("Text", calcdist.DS, "ex5b.Nom")
    Me.N_de_la_ligneLabel2.DataBindings.Add("Text", calcdist.DS, "ex5b.NdeLigne")
    Me.N_de_la_ligneLabel1.DataBindings.Add("Text", calcdist.DS, "ex5b.NdeLigne2")
    Me.Code_de_GestionLabel2.DataBindings.Add("Text", calcdist.DS, "ex5b.CodeG")
    Me.DouaneLabel2.DataBindings.Add("Text", calcdist.DS, "ex5b.Douane")
    Me.Dessert_inst_PortuaireLabel2.DataBindings.Add("Text", calcdist.DS,
"ex5b.DessertinstPortuaire")
    Me.Grues_ou_PortiqLabel2.DataBindings.Add("Text", calcdist.DS, "ex5b.GruesouPortiq")
    Me.Grues_automobLabel2.DataBindings.Add("Text", calcdist.DS, "ex5b.Gruesautomob")
    Me.Ponts_BasculerLabel2.DataBindings.Add("Text", calcdist.DS, "ex5b.PontsBasculer")

```



```

Me.tvc17bis.DataBindings.Add("Text", vcompt.DS, "vcsi.PériodeComplimentaire")
Me.tvc18.DataBindings.Add("Text", vcompt.DS, "vcsi.DébitesAttendus")
End Sub
Sub remplissagedecompos()
Me.BindingContext(calcdist.DS, "ex5b").Position = 0
For JJ As Integer = 0 To calcdist.dtt.Rows.Count - 1
Me.lg.Items.Add(calcdist.DS.Tables(0).Rows(JJ).Item(1))
Me.Clistgares.Items.Add(calcdist.DS.Tables(0).Rows(JJ).Item(1))
For iy0 As Integer = 0 To listlignedist.Items.Count - 1
Dim nalign0 As String = calcdist.DS.Tables(0).Rows(JJ).Item(2)
If nalign0 Like listlignedist.Items(iy0) Then GoTo 101
Next iy0
listlignedist.Items.Add(calcdist.DS.Tables(0).Rows(JJ).Item(2))
101: For iy As Integer = 0 To cmb1.Items.Count - 1
1: For iy1 As Integer = 0 To cmb2.Items.Count - 1
Dim VAR2 As String = calcdist.DS.Tables(0).Rows(JJ).Item(5)
If VAR2 Like cmb2.Items(iy1) Then GoTo 2
Next iy1
cmb2.Items.Add(calcdist.DS.Tables(0).Rows(JJ).Item(5))
2: For iy2 As Integer = 0 To cmb3.Items.Count - 1
Dim VAR3 As String = calcdist.DS.Tables(0).Rows(JJ).Item(6)
If VAR3 Like cmb3.Items(iy2) Then GoTo 3
Next iy2
cmb3.Items.Add(calcdist.DS.Tables(0).Rows(JJ).Item(6))
Cursor.Current = Cursors.Default
End Sub
Private Sub actualiser()
tc1.Text = ""
tc2.Text = ""
calcdist.DS.Clear()
calcdist.SQLstr = "SELECT * FROM ex5b order by Nom"
calcdist.DataAdapter1.Fill(calcdist.DS, "ex5b")
calcdist.dtt = calcdist.DS.Tables("ex5b")
End Sub
Sub dosing()
ComboBox6.Items.Clear()
Try
If oFSO.FolderExists(Application.StartupPath & "\imagesGares\" &
Nom_des_Points_d_ArretLabel3.Text) = False Then
oFld.subFolders.Add(Nom_des_Points_d_ArretLabel3.Text)
End If
Dim sFiles() As String = Directory.GetFiles(ChemIn)
Dim nbfiles As Integer = Directory.GetFiles(ChemIn).Length()
If Dir(ChemIn & "\" & Nom_des_Points_d_ArretLabel3.Text & ".jpg") <> "" Then
pimgar.Load(ChemIn & "\" & Nom_des_Points_d_ArretLabel3.Text & ".jpg")
ComboBox6.Text = Nom_des_Points_d_ArretLabel3.Text
Else
ComboBox6.Text = ""
pimgar.Image = My.Resources.phind
End If
ComboBox6.Items.Clear()
For i As Integer = 0 To nbfiles - 1
Dim pathfile As String = sFiles(i)
Dim NomFichier As String = pathfile.Remove(0, InStrRev(pathfile, "\", -1))
Dim x As Integer = NomFichier.Length - 4
Dim fichier As String = NomFichier.Remove(x, 4)
ComboBox6.Items.Add(fichier)
Next
If ComboBox6.Items.Count = 0 Then Me.ComboBox6.Text = "Pas d'images" : GroupBox4.Text =
"Pas d'images" Else GroupBox4.Text = ComboBox6.Items.Count & " " & " images"
Catch ex As Exception
MsgBox(ex.Message, MsgBoxStyle.MsgBoxRight + MsgBoxStyle.Critical, " impossible d'ouvrir
l'image ")
End Try
End Sub
Private Sub longueurligne()
Select Case listlignedist.Text
Case "1"
ComboBox2.Text = "ALGER"
ComboBox3.Text = "ORAN MARINE"
Case "2"
ComboBox2.Text = "ALGER"
ComboBox3.Text = "CONSTANTINE"

```

```

        Case Else
            ComboBox2.Text = ""
            ComboBox3.Text = ""
            lgare1.Text = ""
            lgare2.Text = ""
        End Select
    End Sub
Private Sub Label3_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
    Cursor = Cursors.WaitCursor
    reglement.Show()
    Me.Visible = False
End Sub
Private Sub Label19_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
    Cursor = Cursors.WaitCursor
    reglement.Show()
    Me.Visible = False
End Sub
Private Sub Label4_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
lacuei.Click
    Call cachframe()
    sndPlaySound(Application.StartupPath & "\sound\Windows Logon Sound.wav", 1)
End Sub
Private Sub psuiv_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
psuiv.Click
    tc1.Text = ""
    tc2.Text = ""
    lg.SelectedItem = Nom_des_Points_d_ArretLabel3.Text
    If lg.SelectedIndex = lg.Items.Count - 1 Then lg.SelectedIndex = 0 : Exit Sub
    lg.SelectedIndex = lg.SelectedIndex + 1
End Sub
Private Sub Button27_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Button27.Click
    On Error Resume Next
    Me.ListBox2.Items.Clear()
    If cmb1.Text = "N° de Ligne" And cmb2.Text = "Voyageurs Bagages Chiens" And cmb3.Text =
"Express" And cmb4.Text = "Detail" And cmb5.Text = "Wagon" And cmb6.Text = "Douane" And cmb8.Text =
"Centre Comptable" And cmb9.Text = "Grues automob" And cmb10.Text = "Ponts Bascules" And cmb11.Text =
"Quais en Bout" And cmb13.Text = "Embranchement P" Then
        MsgBox("Pricisez Votre Choix S.V.P ... ! ")
    Exit Sub
    End If
Private Sub ppreced_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
ppreced.Click
    tc1.Text = ""
    tc2.Text = ""
    lg.SelectedItem = Nom_des_Points_d_ArretLabel3.Text
    If lg.SelectedIndex = 0 Then lg.SelectedIndex = lg.Items.Count - 1 : Exit Sub
    lg.SelectedIndex = lg.SelectedIndex - 1
End Sub
Private Sub tc2_GotFocus(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles tc2.GotFocus
    tc1.Text = ""
End Sub
Private Sub tc2_TextChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
tc2.TextChanged
    tc1.ForeColor = Color.Black
    tc2.ForeColor = Color.Black
    If tc2.Text.Length = 7 Then
        tc2.ForeColor = Color.Blue
    End If
End Sub
Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Button2.Click
    calcdist.ACTUALISERBD()
    Me.lrs.Text = ""
    ListBox2.Items.Clear()
    tconfirmchoirech.Text = ""
    cmb1.Text = "N° de Ligne"
    cmb2.Text = "Voyageurs Bagages Chiens"
    cmb3.Text = "Express"
    cmb4.Text = "Detail"
    cmb5.Text = "Wagon"
    cmb6.Text = "Douane"
End Sub

```

```

Private Sub Label27_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Label27.Click
    tc1.ForeColor = Color.Black
    tc2.ForeColor = Color.Black
    If Clistgares.Text = "Liste de Noms des Points d'arret" Then MsgBox("CHOISISSEZ UN NOM CORRECT
S.V.P ...") : Clistgares.Text = "Liste de Noms des Points d'arret" : Exit Sub
    If Nom_des_Points_d_ArretLabel3.Text = Me.Clistgares.Text Then Exit Sub
    If calcdist.RECHERCHENOM(Me.Clistgares.Text) = 1 Then
        Clistgares.Text = "Liste de Noms des Points d'arret"
    Else
        MsgBox(" Aucune Gare enregistrée avec le Code" & vbCrLf & Me.Clistgares.Text)
        Clistgares.Text = "Liste de Noms des Points d'arret"
    End If
End Sub
Private Sub tc1_GotFocus(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles tc1.GotFocus
    tc2.Text = ""
End Sub
Private Sub tc1_TextChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
tc1.TextChanged
    tc1.ForeColor = Color.Black
    tc2.ForeColor = Color.Black
    If tc1.Text.Length = 5 Then
        tc1.ForeColor = Color.Blue
    End If
End Sub
Private Sub Nom_des_Points_d_ArretLabel3_TextChanged(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Nom_des_Points_d_ArretLabel3.TextChanged
    Chemin = Application.StartupPath & "\imagesGares\" & Me.Nom_des_Points_d_ArretLabel3.Text
    Call dosimg()
End Sub
Private Sub ComboBox6_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles ComboBox6.SelectedIndexChanged
    On Error Resume Next
    pimgar.Load(Chemin & "\" & ComboBox6.Text & ".jpg")
    If ComboBox6.Items.Count = 0 Then Me.ComboBox6.Text = "Pas d'images"
End Sub
Private Sub Button23_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Button23.Click
    If ComboBox6.Text = "" Then Exit Sub
    If ComboBox6.SelectedIndex = ComboBox6.Items.Count - 1 Then ComboBox6.SelectedIndex = 0 : Exit
Sub
    ComboBox6.SelectedIndex = ComboBox6.SelectedIndex + 1
End Sub
Private Sub Button22_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Button22.Click
    If ComboBox6.Text = "" Then Exit Sub

    If ComboBox6.SelectedIndex = 0 Then ComboBox6.SelectedIndex = ComboBox6.Items.Count - 1 : Exit
Sub
    ComboBox6.SelectedIndex = ComboBox6.SelectedIndex - 1
End Sub
Private Sub ListBox2_DoubleClick(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
ListBox2.DoubleClick
    If Nom_des_Points_d_ArretLabel3.Text = ListBox2.SelectedItem.ToString Then Exit Sub
    If calcdist.RECHERCHENOM(ListBox2.SelectedItem.ToString) = 1 Then
        Clistgares.Text = "Liste de Noms des Points d'arret"
    End If
End Sub
Private Sub pimgar_DoubleClick(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
pimgar.DoubleClick
    Private Sub ComboBox2_KeyDown(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows.Forms.KeyEventArgs)
Handles ComboBox2.KeyDown
        If e.KeyCode = Keys.Enter Then
            lgare1.Text = ComboBox2.Text
            lgare2.Text = ComboBox3.Text
            calcdist.RECHERCHENOM(ComboBox2.Text)
            b11.Text = calcdist.DS.Tables(0).Rows(0).Item(2)
            Call calcdist.ACTUALISERBD()
            km1.Text = " "
            If ComboBox2.Text = "" Or ComboBox3.Text = "" Then Exit Sub
            If ComboBox2.Text = ComboBox3.Text Then km1.Text = 0 & " " & "KM" : Exit Sub
        End If
    End Sub
End Sub

```

```

Private Sub ComboBox2_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles ComboBox2.SelectedIndexChanged
    lgare1.Text = ComboBox2.Text
    lgare2.Text = ComboBox3.Text
    calcdist.RECHERCHENOM(ComboBox2.Text)
    b11.Text = calcdist.DS.Tables(0).Rows(0).Item(2)
    Call calcdist.ACTUALISERBD()
    km1.Text = " "
End Sub

Private Sub ComboBox3_KeyDown(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows.Forms.KeyEventArgs)
Handles ComboBox3.KeyDown
    If e.KeyCode = Keys.Enter Then
        lgare1.Text = ComboBox2.Text
        lgare2.Text = ComboBox3.Text

        calcdist.RECHERCHENOM(ComboBox3.Text)
        b12.Text = calcdist.DS.Tables(0).Rows(0).Item(2)
        Call calcdist.ACTUALISERBD()
        km1.Text = " "
        If ComboBox2.Text = "" Or ComboBox3.Text = "" Then Exit Sub
        If ComboBox2.Text = ComboBox3.Text Then km1.Text = 0 & " " & "KM" : Exit Sub
    End If
End Sub

Private Sub ComboBox3_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles ComboBox3.SelectedIndexChanged
    lgare1.Text = ComboBox2.Text
    lgare2.Text = ComboBox3.Text
    calcdist.RECHERCHENOM(ComboBox3.Text)
    b12.Text = calcdist.DS.Tables(0).Rows(0).Item(2)
    Call calcdist.ACTUALISERBD()
    km1.Text = " "
    If ComboBox2.Text = "" Or ComboBox3.Text = "" Then Exit Sub
    If ComboBox2.Text = ComboBox3.Text Then km1.Text = 0 & " " & "KM" : Exit Sub
End Sub

Private Sub listlignedist_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles listlignedist.SelectedIndexChanged
    Inlig.Text = "Ligne N° " & listlignedist.SelectedItem.ToString
    Me.Cursor = Cursors.WaitCursor
    If Dir(Application.StartupPath & "\lignes\" & listlignedist.SelectedItem.ToString & ".jpg") <>
"" Then
        plignes.Load(Application.StartupPath & "\lignes\" & listlignedist.SelectedItem.ToString &
".jpg")
        Inlig2.Text = Inlig.Text
    Else
        Inlig2.Text = "Pas de Carte"
        plignes.Image = My.Resources.reseau
    End If
End Sub

```