ISO/IEC 31010:2009-11 (E/F)

Risk management_- Risk assessment techniques

Gestion des risques_- Techniques d'évaluation des risques

CONTENTS

FOREWORD....4
INTRODUCTION....6
1 Scope....7
2 Normative references....7
3 Terms and definitions....7
4 Risk assessment concepts....7
4.1 Purpose and benefits....7
4.2 Risk assessment and the risk management framework....8
4.3 Risk assessment and the risk management process....8
4.3.1 General....8
4.3.2 Communication and consultation....9
4.3.3 Establishing the context....9
4.3.4 Risk assessment....10
4.3.5 Risk treatment....10
4.3.6 Monitoring and review....11
5 Risk assessment process....11
5.1 Overview....11
5.2 Risk identification....12
5.3 Risk analysis....12
5.3.1 General....12
5.3.2 Controls Assessment....13
5.3.3 Consequence analysis....14
5.3.4 Likelihood analysis and probability estimation....14
5.3.5 Preliminary Analysis....15
5.3.6 Uncertainties and sensitivities....15
5.4 Risk evaluation....15
5.5 Documentation....16
5.6 Monitoring and Reviewing Risk Assessment....17
5.7 Application of risk assessment during life cycle phases....17
6 Selection of risk assessment techniques....17
6.1 General....17
6.2 Selection of techniques....17
6.2.1 Availability of Resources....18
6.2.2 The Nature and Degree of Uncertainty....18
6.2.3 Complexity....19
6.3 Application of risk assessment during life cycle phases....19
6.4 Types of risk assessment techniques....19
Annex A (informative) Comparison of risk assessment techniques....21
Annex B (informative) Risk assessment techniques....27
Bibliography....90

Figure 1 – Contribution of risk assessment to the risk management process....11
Figure B.1 – Dose-response curve....37
Figure B.2 – Example of an FTA from IEC 60-300-3-9....49
Figure B.3 – Example of an Event tree....52

Figure B.4 – Example of Cause-consequence analysis 55
Figure B.5 – Example of Ishikawa or Fishbone diagram 57
Figure B.6 – Example of tree formulation of cause-and-effect analysis 58
Figure B.7 – Example of Human reliability assessment 64
Figure B.8 – Example Bow tie diagram for unwanted consequences 66
Figure B.9 – Example of System Markov diagram 70
Figure B.10 – Example of State transition diagram 71
Figure B.11 – Sample Bayes' net 77
Figure B.12 – The ALARP concept 79
Figure B.13 – Part example of a consequence criteria table 84
Figure B.14 – Part example of a risk ranking matrix 84
Figure B.15 – Part example of a probability criteria matrix 85

Table A.1 – Applicability of tools used for risk assessment 22
Table A.2 – Attributes of a selection of risk assessment tools 23
Table B.1 – Example of possible HAZOP guidewords 34
Table B.2 – Markov matrix 70
Table B.3 – Final Markov matrix 72
Table B.4 – Example of Monte Carlo Simulation 74
Table B.5 – Bayes' table data 77
Table B.6 – Prior probabilities for nodes A and B 77
Table B.7 – Conditional probabilities for node C with node A and node B defined 77
Table B.8 – Conditional probabilities for node D with node A and node C defined 78
Table B.9 – Posterior probability for nodes A and B with node D and Node C defined 78
Table B.10 – Posterior probability for node A with node D and node C defined 78

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 94
INTRODUCTION 96
1 Domaine d'application 97
2 Références normatives 97
3 Termes et définitions 97
4 Concepts d'évaluation des risques 98
4.1 Objet et avantages 98
4.2 Évaluation des risques et cadre de gestion des risques 98
4.3 Evaluation des risques et processus de gestion des risques 99
4.3.1 Généralités 99
4.3.2 Communication et consultation 99
4.3.3 Etablissement du contexte 99
4.3.4 Evaluation des risques 101
4.3.5 Traitement des risques 101
4.3.6 Contrôle et examen 101
5 Processus d'évaluation des risques 101
5.1 Présentation 101
5.2 Identification des risques 102
5.3 Analyse des risques 103
5.3.1 Généralités 103
5.3.2 Evaluation des contrôles 104
5.3.3 Analyse des conséquences 104
5.3.4 Analyse de vraisemblance et estimation de la probabilité 105
5.3.5 Analyse préliminaire (dépistage des risques) 106
5.3.6 Incertitudes et sensibilités 106
5.4 Evaluation des risques 106
5.5 Documentation 107
5.6 Contrôle et examen de l'évaluation des risques 108
5.7 Application de l'évaluation des risques au cours du cycle de vie 108
6 Sélection des techniques d'évaluation des risques 109
6.1 Généralités 109
6.2 Sélection des techniques 109
6.2.1 Disponibilité des ressources 110
6.2.2 Nature et degré d'incertitude 110
6.2.3 Complexité 110
6.3 Application de l'évaluation des risques au cours du cycle de vie 110
6.4 Types de techniques d'évaluation des risques 111
Annexe A (informative) Comparaison des techniques d'évaluation des risques 112
Annexe B (informative) Techniques d'évaluation des risques 119
Bibliographie 188

Figure 1 – Contribution de l'évaluation des risques au processus de gestion des risques 102
Figure B.1 – Courbe dose-effet 131
Figure B.2 – Exemple d'analyse par arbre de panne issu de la CEI 60300-3-9 144

Figure B.3 – Exemple d'arbre d'événements 147
Figure B.4 – Exemple d'analyse des conséquences/cause 150
Figure B.5 – Diagramme d'Ishikawa 152
Figure B.6 – Exemple de formulation en arbre de l'analyse des causes et de leurs effets 153
Figure B.7 – Exemple d'évaluation de fiabilité humaine 159
Figure B.8 – Exemple de diagramme «nœud papillon» des conséquences indésirables 161
Figure B.9 – Exemple de diagramme de Markov du système 166
Figure B.10 – Exemple de diagramme de transition d'état 167
Figure B.11 – Exemple de réseau de Bayes 173
Figure B.12 – Concept ALARP 176
Figure B.13 – Exemple partiel d'un tableau de critères de conséquence 181
Figure B.14 – Exemple partiel de matrice de classement des risques 181
Figure B.15 – Exemple partiel de matrice de critères de probabilité 182

Tableau A.1 – Applicabilité des outils utilisés pour l'évaluation des risques 113
Tableau A.2 – Attributs d'un choix d'outils d'évaluation des risques 115
Tableau B.1 – Exemple de mots-guides HAZOP possibles 127
Tableau B.2 — Matrice de Markov 166
Tableau B.3 – Matrice de Markov finale 167
Tableau B.4 – Exemple de simulation de Monte-Carlo 170
Tableau B.5 – Données du tableau de Bayes 173
Tableau B.6 – Probabilités a priori pour les nœuds A et B 173
Tableau B.7 – Probabilités conditionnelles pour le nœud C, les nœuds A et B étant définis 174
Tableau B.8 – Probabilités conditionnelles pour le nœud D, les nœuds A et C étant définis 174
Tableau B.9 – Probabilité postérieure pour les nœuds A et B, les nœuds D et C étant définis 174
Tableau B.10 – Probabilité postérieure pour le nœud A, les nœuds D et C étant définis 174