

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