

Hafida Bouloiz

Modélisation d'un système industriel à risques par approche systémique

Etude de cas: une unité de stockage des
produits chimiques

Table des matières

Introduction générale	4
Chapitre 1 : Analyse des risques industriels : Etat de l'art	7
1. Le risque : définitions et concepts associés.....	9
2. Les types de risque.....	9
3. Les principales méthodes d'analyse des risques industriels.....	11
3.1. Présentation des principales méthodes d'analyse des risques.....	11
3.2. Limites des méthodes classiques d'analyse des risques.....	17
4. La prise en compte des facteurs organisationnels et humains dans l'analyse des risques industriels.....	18
4.1. Modèles organisationnels en matière d'accidents industriels.....	18
4.2. Méthodes organisationnelles d'analyse des risques.....	20
4.3. Limites des méthodes organisationnelles d'analyse des risques.....	26
5. Conclusion.....	26
Chapitre 2 : Approche systémique de la sécurité industrielle	29
1. Le concept de système.....	30
1.1. Définitions.....	30
1.2. Description d'un système.....	32
1.3. Complexité des systèmes industriels.....	33
2. La Systémique.....	36
2.1. Définition et Historique.....	36
2.2. Les grands concepts de l'approche systémique.....	40
2.3. Apports de la systémique à la sécurité industrielle.....	43
2.4. La Modélisation systémique.....	45
2.4.1. Types de modèles.....	47

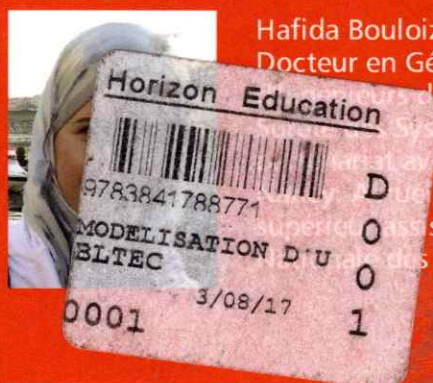
2.4.2. UML : un outil de modélisation des systèmes industriels.....	48
2.4.2.1. Définition.....	48
2.4.2.2. Historique.....	48
2.4.2.3. Diagrammes d'UML.....	50
2.4.2.4. Les applications du modèle UML.....	53
2.4.3. La dynamique des systèmes : une méthode de modélisation et de simulation.....	54
2.4.3.1. Introduction à la dynamique des systèmes.....	54
2.4.3.2. Les concepts systémiques en dynamique des systèmes.....	56
2.4.3.3. Processus de modélisation en dynamique des systèmes.....	60
2.4.3.4. Logiciels pour la dynamique des systèmes.....	62
2.4.3.5. Les applications de la dynamique des systèmes.....	64
3. L'approche proposée.....	65
Chapitre 3 : Mise en œuvre de l'outil de modélisation UML.....	68
1. Système étudié : Unité de stockage des produits chimiques.....	69
1.1. Généralités.....	69
1.2. Cadre réglementaire en matière de la maîtrise des risques.....	70
1.3. Description de l'unité de stockage étudiée.....	71
2. Processus de modélisation en utilisant UML.....	74
2.1. Analyse fonctionnelle : construction du diagramme de cas d'utilisation.....	75
2.2. Analyse structurelle : construction du diagramme de classe.....	76
2.3. Analyse des risques : identification des scénarios de risque.....	78
3. Conclusion.....	85
Chapitre 4 : Mise en œuvre de la dynamique des systèmes.....	95
1. Processus de modélisation en utilisant la dynamique des systèmes.....	96
1.1. Articulation de la problématique.....	96
1.2. Diagramme causal.....	97

1.3. Diagramme de flux et stock.....	106
2. Le modèle général et son fonctionnement en mode normal.....	120
3. Application à l'analyse dynamique des déviations au niveau des conditions de sécurité.....	123
4. Conclusion.....	130
Conclusion générale.....	132
Références bibliographiques.....	136
Liste des figures.....	144
Liste des tableaux.....	147
Annexes.....	148
Annexe 1. Signification et explication des icônes de l'interface de logiciel VENSIM.....	149
Annexe 2. Les textes qui régissent la gestion des produits chimiques et la protection de l'environnement au Maroc.....	154
Annexe 3. Tableau descriptif des différents composants de l'unité de stockage étudiée.....	159
Annexe 4. Normes NFPA.....	162
Annexe 5. Exemple de grille d'évaluation.....	164

Ce livre présente une approche de raisonnement en matière de sécurité industrielle, approche mise en application dans l'analyse des risques d'une unité de stockage de produits chimiques. Cette approche prend en compte la complexité du système laquelle est générée par les interactions causales entre ses différents composants. Elle est fondée sur la systémique avec l'utilisation de méthodes de modélisation formalisées. La première phase de cette approche modélise l'aspect fonctionnel et structurel du système, étape préliminaire à l'analyse des risques. La deuxième phase porte sur la représentation du comportement dynamique émergeant du système en cas de déviations. Cette deuxième phase consiste à formaliser les interdépendances causales entre les conditions de sécurité du système. Le modèle élaboré est simulé à la fois en mode normal et en mode dégradé. La finalité de ce travail, au niveau scientifique, est de capitaliser les connaissances en systémique à la sécurité industrielle. Au niveau pratique, ce livre fournit un support méthodologique sur l'étude d'un site industriel sous l'angle de la complexité afin d'analyser les risques en tenant compte de la dynamique du système

Hafida Bouloiz

Docteur en Génie industriel de l'Ecole Mohammadia de Rabat (EMI). Titulaire d'un DESS en Systèmes Industriels de l'EMI en collaboration avec l'Institut de Sûreté Industrielle de Rabat. Elle est également professeur d'enseignement de la Sécurité Industrielle et assistante en Génie industriel à l'Ecole Supérieure des Sciences Appliquées d'Agadir, Maroc.



978-3-8417-8877-1