

1 Maintenance et contrôle non destructif

(Introduction, Défaillance et risque industriel)

I.1 INTRODUCTION

Un système industriel est un ensemble d'éléments interagissant entre eux et avec l'extérieur, réunis pour assurer une mission précise. La réalisation de cette mission dépend énormément du mode de fonctionnement sous lequel évolue le système:

- Un mode normal : mission accomplie
- Un mode anormal : mission non accomplie ou bien accomplie avec des performances moindres.

Pour atténuer l'effet d'un défaut il est nécessaire de localiser son origine, en cherchant de cause à effet, à travers les symptômes que le système manifeste. Le diagnostic en temps réel est une solution qui pourrait cerner rapidement l'anomalie à condition de faire appel à l'analyse de tous les symptômes manifestés par un système de surveillance performant. Le diagnostic est facile lorsqu'il est fait en temps réel et lorsque les symptômes sont clairs.

I.2 NOTION DE DEFAILLANCE ET LEURS EFFETS

Une défaillance est la cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise après une défaillance, le bien est en panne, totale ou partielle alors que la panne revendique l'état d'un bien inapte à accomplir une fonction requise, excluant l'inaptitude due à la maintenance préventive ou à d'autres actions programmées.

	Allure (en fonction)	Nature de la défaillance	Effet
DEFAILLANCE	Vitesse d'apparition	Progressive	Evolution dans le temps de certaines caractéristiques d'une entité.
		Soudaine	Evolution quasi-instantanée des caractéristiques d'une entité.
	Instant d'apparition	En fonctionnement	Se produit sur l'entité alors que la fonction requise est utilisée
		A l'arrêt	Se produit sur l'entité alors que la fonction requise n'est pas utilisée
	Degré d'importance	Partielle	Entraîne l'inaptitude d'une entité à accomplir certaines fonctions requises
		Totale	Entraîne l'inaptitude totale d'une entité à accomplir la fonction requise
	Vitesse d'apparition et du degré d'importance	Par dégradation	Qui est à la fois progressive et partielle
		Fausse manœuvre	Opération incorrecte dans l'utilisation de l'entité
		Vieillesse	Dégradation dans le temps des caractéristiques de l'entité
	Origine	Interne à l'entité	L'origine est attribuée à l'entité elle-même.
		Externe à l'entité	L'origine est attribuée à des facteurs externes à l'entité elle-même.
	Conséquences	Critique	Susceptible de causer des dommages (aux personnes, biens, environnement)
		Majeure	Affecte une fonction majeure de l'entité
		Mineure	N'affecte pas une fonction majeure de l'entité
Caractère	Systématique	Liée d'une manière certaine à une cause	
	Reproductible	Peut être provoquée à volonté en simulant ou reproduisant la cause	
	Non reproductible	La cause ne reproduit jamais la défaillance	

Les causes de défaillance : Ce sont les raisons de la défaillance. Les raisons peuvent résulter d'au moins un des facteurs suivants : défaillance due à la conception, à la fabrication, à l'installation, à un mauvais emploi, par fausse manœuvre, à la maintenance.

Les modes de pannes : Un mode de panne est la façon par laquelle est constatée l'incapacité d'un bien à remplir une fonction requise.

Remarque : L'emploi du terme "mode de défaillance" dans ce sens est déconseillé par la norme.

Le mécanisme de défaillance : Le mécanisme de défaillance correspond aux processus physiques, chimiques ou autres qui conduisent ou ont conduit à une défaillance.

I.3 RISQUE INDUSTRIELLE ET ECHEC DU SYSTEME DE PRODUCTION

Les risques industriels peuvent être définis comme des situations dangereuses rencontrées dans les activités dites industrielles, dans les usines de fabrication et leurs annexes comme les locaux de stockage des matières premières et des matières finies, les laboratoires de recherche, de mise au point et de contrôle, et les opérations de transport tant à l'intérieur des usines que des lieux de fabrication aux lieux d'utilisation.

Ces risques industriels se manifestent essentiellement par :

- Des incendies et explosions de gravité variable suivis de destructions des bâtiments et postes de travail et d'atteintes aux hommes ;
- La formation de substances toxiques pour les hommes et l'environnement, à l'origine d'intoxications de gravité variable.

Ces risques industriels se traduisent par :

- Des accidents de faible gravité, faisant peu de dégâts matériels et un nombre limité de victimes ;
- Des accidents graves ou importants appelés souvent *accidents industriels majeurs* ou *catastrophes technologiques*, à l'origine de destructions importantes, d'un nombre élevé de victimes et d'une pollution sensible de l'environnement avec une perturbation de la flore et de la faune.

I.3 EEMPLE : EXPLOSION DU COMPLEXE DE GNL DE SKIKDA

Dans la nuit du 19 au 20 janvier 2004 à 18 h 34, une fuite de Gaz provenant d'un train de liquéfaction GNL a causé une explosion de la chaudière de l'unité 40 du complexe GL1K entraînant la destruction de trois (03) trains de liquéfaction (20, 30, 40) sur 6 (50 %) . Ces infrastructures, réalisées par l'entreprise britannique Pritchard, datent de 1978 et sont entrées en production en 1981. L'explosion du complexe de GNL de Skikda) aurait pu être plus meurtrière si elle avait eu lieu dans la journée [9]



Complexe GL1K (unités 20,30 et 40) avant l'accident



Complexe GL1K (unités 20,30 et 40) après l'accident

L'accident a provoqué 27 morts et 74 blessés. Les dégâts matériels sont considérables, d'après les premières estimations, la destruction des trois unités de GNL constitue une perte de 500 millions de dollars (pour la rénovation), et entre 300 et 400 million de dollars de déficits de la recette totale du complexe, ainsi 200 véhicules endommagés. Au niveau de la centrale thermique des dommages de 40 milliards de centimes, au niveau des dommages sur l'habitation, il est difficile de faire un bilan, mais d'après des témoignages les dégâts sont recensés sur un rayon de 4 kilomètres [9].