

LA SECURITE EN ENTREPRISE

Frédéric TOMALA

ENSEIGNANT

Frederic Tomala
Enseignant - Chercheur en gestion des risques

Département Management des Systèmes
HEI Hautes Études d'Ingénieur

Bureau : A607

PLAN DU COURS (1)

- **Généralités sur la sécurité**
 - Définition et objectifs
 - Types de sécurité
 - La sécurité en entreprise
 - Les indicateurs de sécurité (TF)
- **Les notions relatives à la sécurité**
 - Danger
 - Risques
 - Probabilité
 - Gravité

PLAN DU COURS (2)

- **La gestion des risques**
 - Acceptabilité du risque
 - Identifier et quantifier le risque
 - Traiter les risques
 - Financer la gravité résiduelle
 - Typologie des risques en entreprise

OBJECTIFS DU COURS

Donner aux étudiants les notions élémentaires d'un domaine industriel en pleine expansion (Sommet OCDE Oct. 2003).

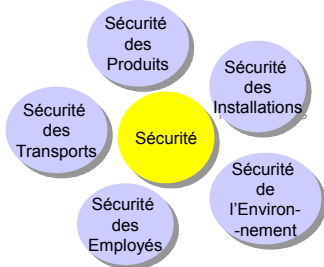
Utiliser ces notions pour observer les différents postes de travail lors des stages.

Sensibilisation (accident, responsabilités, ...)

GENERALITES

DEFINITION SECURITE

- **Situation** dans laquelle il n'y a pas de troubles, du désordre
- **Politique** qui a pour objet de réduire la probabilité des accidents (de travail) et / ou des conséquences sur les personnes et le matériel (bâtiments, machines, documents).
- **Service** destiné à prévenir un danger, une situation néfaste.



LA SECURITE DANS L'INDUSTRIE

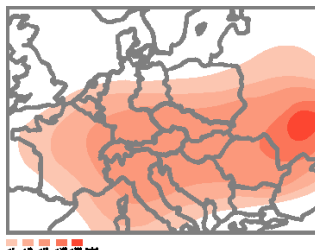
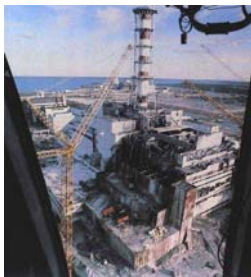


- les accidents de personnes
- les incendies
- les explosions

LA SECURITE DANS L'INDUSTRIE

Exemples de catastrophes :

- Bhopal,
- Tchernobyl,
- Seveso,
- AZF...



LA SECURITE DANS L'INDUSTRIE

Bhopal (84)



LA SECURITE DANS L'INDUSTRIE

Seveso



le 10 juillet 1976 : l'explosion d'un réacteur chimique produisant des herbicides

- Cet accident industriel a causé :
- rejet de dioxines dans l'atmosphère (1800 ha)
 - une grande panique
 - habitants les plus proches sont évacués
 - cheptel abattu
 - de nombreux bâtiments sont rasés
 - plus de 37000 personnes subiront les causes de cet accident (pas de morts directes)
 - réglementation en matière de prévention des risques technologiques
 - deux directives dites SEVESO I et II

Incendie de l'usine chimique de Seveso (Italie), 1976.

LA SECURITE DANS L'INDUSTRIE

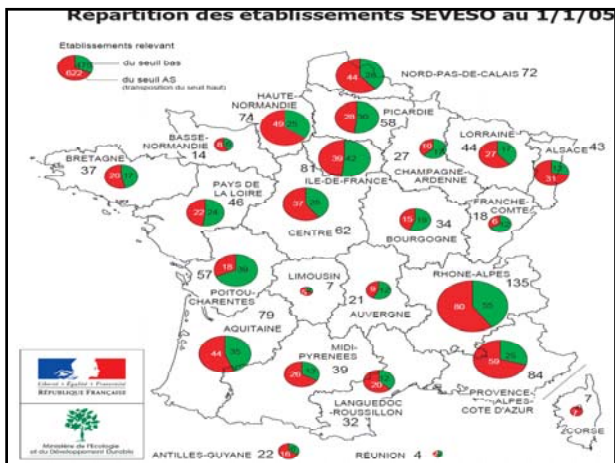
Seveso



SEVESO I : 1982
SEVESO II : 1996

- Les exploitants sont responsables
- Études des dangers des installations
Politiques de prévention des accidents majeurs (gestion de la sécurité)
Programmes d'inspection (DRIRE)
Classement des sites industriels

Incendie de l'usine chimique de Seveso (Italie), 1976.



LA SECURITE DANS L'INDUSTRIE

↓

**Pertes considérables :
en vies humaines, en argent, en image**

CHIFFRES / SECURITE

- Les accidents du travail : 700 décès en France
- 8 000 morts sur la route
- 18 000 accidents domestiques mortels

➔ **Mortalité plus faible dans l'industrie !**

Les résultats / sécurité :
Plus de 70 % des PME qui ont un sinistre important **disparaissent** dans les trois années qui suivent (sociétés d'assurance)

Les résultats en termes de sécurité reflètent la **qualité** de l'organisation générale de l'entreprise

De bons résultats :

➔ la **confiance** auprès des clients, des actionnaires, des analystes financiers et des riverains

LES RESULTATS DE LA SECURITE EN ENTREPRISE (1)

Le Code du travail définit les différentes responsabilités en matière d'hygiène, de sécurité et d'environnement

« Le chef d'établissement prend les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé des travailleurs de l'établissement, y compris les travailleurs temporaires.

Ces mesures comprennent des actions de prévention des risques professionnels, d'information et de formation ainsi que la mise en place d'une organisation et de moyens adaptés.

Il veille à l'adaptation de ces mesures pour tenir compte du changement des circonstances et tendre à l'amélioration des situations existantes... ».

Article L. 230-2 du code du travail

LES RESULTATS DE LA SECURITE EN ENTREPRISE (2)

Le renforcement continu de la réglementation a conduit à une baisse régulière des accidents du travail.

Partenaires sécurité des entreprises:

- DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'environnement
- CRAM : Caisse Régionale Assurance Maladie
- INRS : Institut National de Recherche en Sécurité
- Inspection du travail

- Cotisation CRAM : en fonction du nombre d'accidents

LES RESULTATS DE LA SECURITE EN ENTREPRISE (2)

Indicateur du niveau de sécurité d'une entreprise est : **le taux de fréquence TF des accidents de travail avec arrêt de travail**

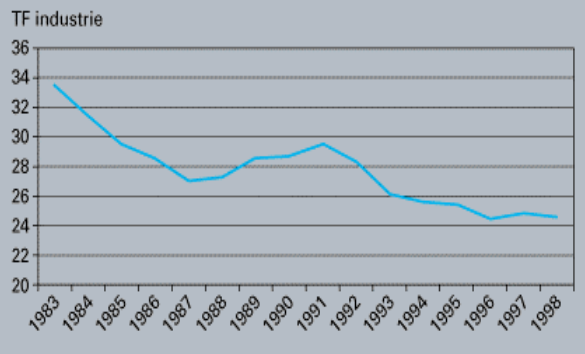
TF = nombre d'accidents de travail avec arrêt par million d'heures travaillées .

$$Tf1 = \frac{\text{Nb d'accidents avec arrêt} \times 1.000.000}{\text{Nb heures travaillées}}$$

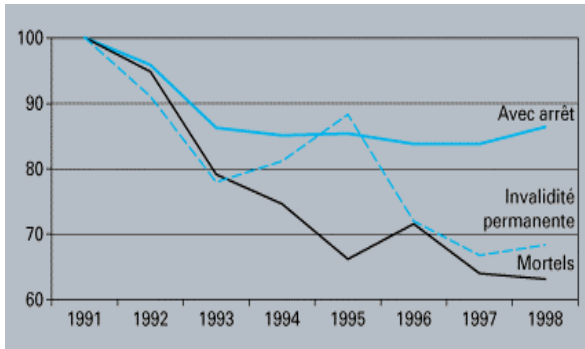
$$Tf2 = \frac{\text{Nb d'accidents avec ou sans arrêt} \times 1.000.000}{\text{Nb heures travaillées}}$$

$$Tg = \frac{\text{Nb de jours d'arrêt} \times 1000}{\text{Nb heures travaillées}}$$

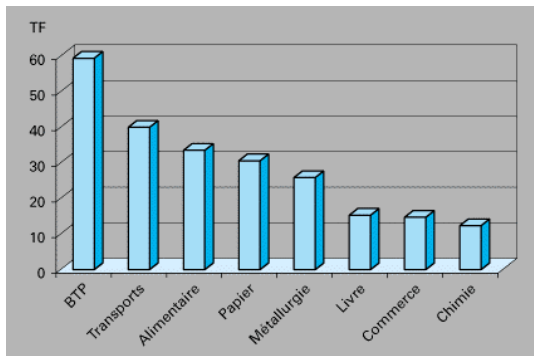
LES RESULTATS ...(3)



LES RESULTATS ...(4)



LES RESULTATS ...(5)



NOTIONS RELATIVES A LA SECURITE

DEFINITIONS RISQUES (1)

SECURISER : Connaître et gérer les risques

• **DANGER** : propriété intrinsèque d'une substance, d'un équipement, d'une situation, d'un système à causer des **dommages** :

- à l'homme,
- aux biens,
- à l'environnement.

- **RISQUE** : mesure d'un danger associant
 - une mesure de l'occurrence d'un événement (probabilité)
 - une mesure de ses effets ou de ses conséquences (gravité)

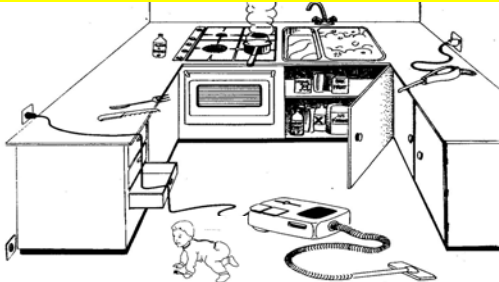
**LE RISQUE EST UN INDICATEUR
DE L'ÉTAT DE DANGER**

Risque = Probabilité x Gravité

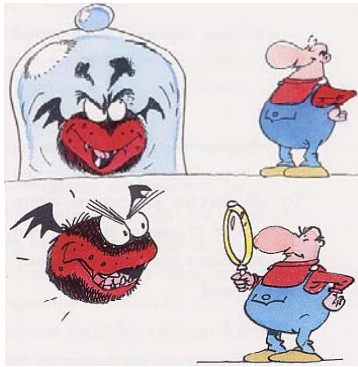
DEFINITIONS (2)

Le danger existe de manière continue

Le risque ne se concrétise que s'il y a « exposition »



DEFINITIONS (3)



DEFINITIONS (4)

La Gravité :

Exemple : la nature du danger :
l'eau qui chauffe : sa température.

La Probabilité :

en fonction :

- de la connaissance du danger,
- de la difficulté d'accès,
- de l'expérience de la personne / cuisine
- du niveau d'adhérence au sol

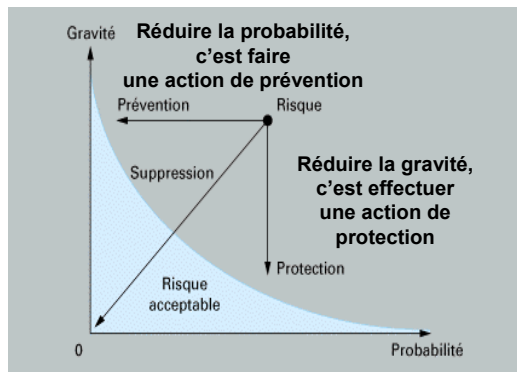
Remarques:

- Il est possible de travailler pratiquement sans RISQUE en présence d'un DANGER, si toutes les PRECAUTIONS ont été prises,

- Le risque nul n'existe pas !!

GESTION DES RISQUES

RISQUE ACCEPTABLE (1)



RISQUE ACCEPTABLE (2)

L'objectif est de réduire le risque à un niveau acceptable

Concrètement, gérer les risques, c'est, pour un système déterminé :

- **Identifier** les dangers et quantifier les risques qui peuvent en résulter
- **Traiter** les risques pour les ramener au niveau présumé d'acceptabilité
- **Financer** la gravité résiduelle.

IDENTIFIER ET QUANTIFIER LES RISQUES

Acquérir les connaissances de base propres aux dangers des techniques et technologies

Évaluer le *niveau de risque* et mettre en œuvre les dispositions techniques et opérationnelles nécessaires à leur contrôle.

Il existe plusieurs méthodes d'identification et de maîtrise des risques : APR, AMDEC, Hazop, arbres des causes....

ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

Sous système ou fonction	
Phase	
Élément dangereux	
Événement causant situation dangereuse	
Situation dangereuse	
Événement causant accident potentiel	
Accident potentiel	
Conséquences	
Gravité	
Mesures préventives	
Applications des mesures	

AMDEC

Equipement	Fonction	Modes de défaillances	Effets	Causes	F	D	G	C
Moteur M1	Mélange du produit Acide B4	Vibrations (3)	Mauvais mélange	Vis desserrée	1/3mois	Détection moyenne	Produit à rebuter	

–la **probabilité** d'apparition d'un mode de défaillance
 –la **gravité** ou sévérité (client) : importance de ses effets
 –la **détection** : le mode de détection est la manière par laquelle un utilisateur est susceptible de détecter la présence de la défaillance avant que l'effet de la défaillance ne puisse se produire. Ex: Détection visuelle, température, odeurs, bruits,...

CRITICITE : est une évaluation quantitative du risque

Criticité = Probabilité x Gravité x Détection
C = P x G x D

MODES DE DEFAILLANCE GENERIQUE

1	Défaillance structurelle	18	Mise en marche erronée
2	Blocage physique	19	Ne s'arrête pas
3	Vibrations	20	Ne démarre pas
4	Ne reste pas en position	21	Ne commute pas
5	Ne s'ouvre pas	22	Fonctionnement prématuré
6	Ne se ferme pas	23	Fonctionnement après le délai
7	Défaillance en position ouverte	24	Entrée erronée (augmentation)
8	Défaillance en position fermée	25	Entrée erronée (diminution)
9	Fuite interne	26	Sortie erronée (augmentation)
10	Fuite externe	27	Sortie erronée (diminution)
11	Dépasse la limite supérieure	28	Perte de l'entrée
12	Sous la limite inférieure	29	Perte de la sortie
13	Fonctionnement intempestif	30	Court-circuit (électrique)
14	Fonctionnement intermittent	31	Circuit ouvert (élect.)
15	Fonctionnement irrégulier	32	Fuite (élect.)
16	Indication erronée	33	Autres
17	Écoulement réduit		

EXEMPLE DE HIERARCHISATION DE LA PROBABILITE DE DEFAILLANCE

Niveau	Noms et explications
A	Très improbable : 1 fois tous les 1000 ans
B	Improbable : 1 fois tous les 100 ans
C	Occasionnelle : 1 fois tous les 10 ans
D	Probable 1: fois par an
E	Fréquente : une fois par mois ou plus

P = 4,5

EXEMPLE DE HIERARCHISATION DE LA GRAVITE DE DEFAILLANCE

Niveau	Description
Gravité 1	Mort ou perte totale du système
Gravité 2	Blessés graves ou dommage matériel majeur
Gravité 3	Blessés légers ou dommage matériel significatif
Gravité 4	Aucun mort ou blessé ni de dommage matériel

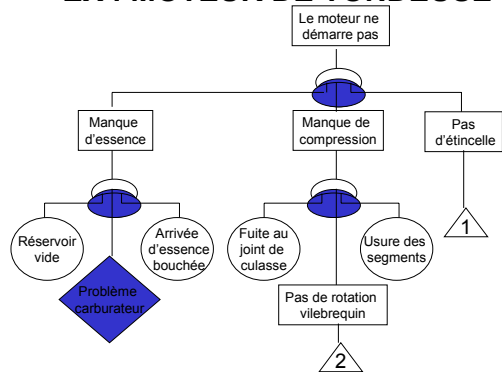
G = 1

EXEMPLE DE HIERARCHISATION DE LA DETECTION DE DEFAILLANCE

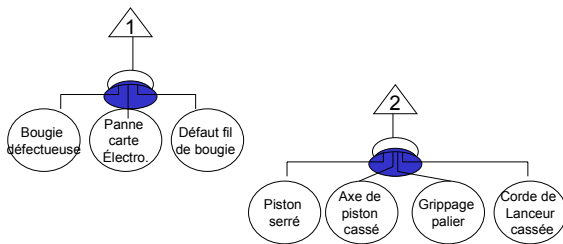
Note	1	2	3	4	5	6
Critère	Très faible probabilité de ne pas détecter le défaut (moins de 0,0001) Contrôle à 100%		Faible probabilité de ne pas détecter le défaut (0,0005 à 0,001) Facilement détectable		Probabilité moyenne de ne pas détecter le défaut (0,002 à 0,005) Contrôle manuel difficile	
Note	7	8	9	10		
Critère	Probabilité élevée de ne pas détecter le défaut (de 0,01 à 0,02) Cas d'un contrôle subjectif ou mal adapté		Probabilité très élevée de ne pas détecter le défaut (de 0,05 à 0,1) Contrôle difficile ou impossible, invisible			

D = 4,5 C = P x G x D = 4,5 x 1 x 4,5 = 20,25

ARBRE DE DEFAILLANCE EX : MOTEUR DE TONDEUSE



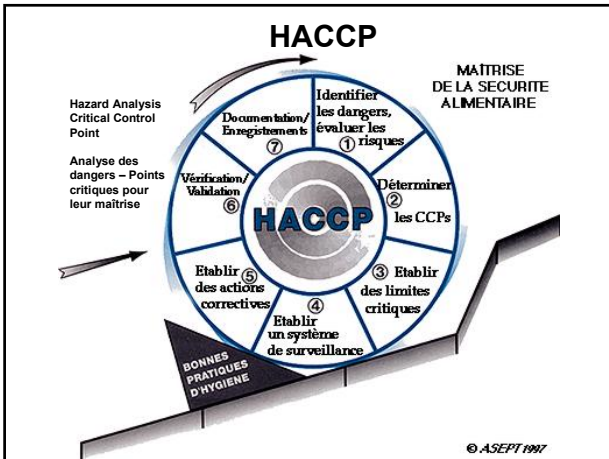
ARBRE DE DEFAILLANCE EX : MOTEUR DE TONDEUSE



METHODE HAZOP

La méthode HAZOP: La méthode "HAZard and Operability studies"

Déviatiion	Causes possibles	Conséquences	Mesures de prévention
Aucun débit	Panne électrique ventilateur	Arrêt de l'incinérateur	Arrêt automatique en cas de panne électrique
	Filtre à air bouché	Explosion du four	
	Valve bloquée fermée		



TRAITER LES RISQUES (1)

Prendre des mesures d'ordre technique et d'ordre managérial : **prendre des précautions pour réduire la probabilité et / ou la gravité des risques.**

Tout site industriel devrait mettre en place un **système de management de la sécurité (SMS)** (activité transversale à l'entreprise) qui comprend en général :

- la définition de la politique et des objectifs qui reflète l'engagement de la direction ;
- la définition de l'organisation, des ressources (humaines : quantité, compétences ; moyens financiers ; moyens techniques : matériels, équipements et systèmes d'information) et des responsabilités ;

TRAITER LES RISQUES (2)

Les sociétés disposent de différents instruments pour maîtriser les risques :

- **instruments techniques** : par exemple des murs coupe-feu, des détecteurs, des stockages cloisonnés, des sauvegardes informatiques, des stocks de pièces détachées ou de produits finis ;
- **instruments d'organisation** : par exemple des procédures opératoires, des consignes de sécurité, des plans de sauvegarde ou de survie, l'externalisation de certaines fonctions ;
- **instruments juridiques** : par exemple des clauses contractuelles de limitation de responsabilités, des contrats de travail ;
- **instruments financiers** : par exemple des provisions pour risques, des lignes de crédit, des rétentions, des assurances.

FINANCER LA GRAVITE RESIDUELLE

Pour tenir compte des conséquences d'un sinistre



L'entreprise se doit de préserver sa pérennité en réduisant sa vulnérabilité.



Elle doit financer les conséquences résiduelles des risques



L'incendie, les pertes d'exploitation, les accidents sur les chantiers, etc.



L'assurance, les provisions, ou les emprunts.

RISQUES / DIRECTION, ADMIN. COMPTABILITE ET FINANCES

Tableau 1 - Direction, administration, comptabilité et finances : risques

Objets de risque	Périls
<i>Statut juridique</i>	Inadaptation aux besoins d'expansion, étendue excessive des responsabilités de l'entreprise et de ses dirigeants
<i>Capital et actionariat</i>	Capitalisation insuffisante, Vente, OPA (offre publique d'achat), minorité de blocage
<i>Management</i>	Incompétence, indisponibilité (accident, maladie), âge, départ, fuites d'informations stratégiques, Abus de pouvoir, Organisation pas claire ou inadaptée, Responsabilité civile des mandataires sociaux

RISQUES / R & D ET CONCEPTION

Tableau 2 – Recherche et développement et conception : risques

Objets de risque	Périls
<i>Personnel de recherche</i>	Indisponibilité, incompétence, départ, malveillance, trahison, concentration excessive du savoir, Personnel trop âgé, problèmes de transfert de savoir, difficultés de recrutement (région, formation, salaires)
<i>Programmes de recherche</i>	Mal définis, coûteux, trop longs
<i>Invention</i>	Mal protégées, piratage

RISQUES / APPROVISIONNEMENTS, STOCKS, FABRICATION, LOGISTIQUE

Tableau 3 – Approvisionnement, stocks, fabrication, logistique : risques

Objets de risque	Périls
Stocks matières	Dommages, vols, rotation trop faible (immobilisation de trésorerie), mauvaise gestion, évaluation incertaine ou inadaptée
Personnel de production	Accidents, maladies, retraites, manque de transfert de savoir-faire, difficultés de recrutement ou de fidélisation
Machine et process	Dommages, goulets d'étranglement, machines uniques, absence de solutions alternatives, absence de pièces détachées vitales, approvisionnement mal estimé
Air et eau	Pollution, sécheresse, rupture de canalisations

RISQUES / COMMERCIALISATION

Tableau 4 – Commercialisation : risques

Objets de risque	Périls
Produits	Inadaptation au marché (produit ou conditionnement), caractère spéculatif des matières premières, saisonnalité trop forte, défaut de mise au point, réactivité trop faible, non-qualité
Marchés et clients	Manque de diversification, marché fluctuants, référencement contraignant, clients trop importants (volume et/ou prestige), concurrence, délais de paiement
Concurrence	Contrefaçon, guerre des prix, concurrence déloyale, espionnage, débauchage du personnel

KAIZEN ET 5 S

La méthode Kaizen est une démarche continue de progrès.

Elle est axée sur 5 types d'actions à entreprendre de manière continue (les 5 S):

- Être soigné (SEIKETSU)
- Nettoyer (SEISO)
- Mettre en ordre (SEITON)
- Ranger (SEIRI)
- Respecter les procédures (SHITSUKE)