

Techniques d'identification des risques en sécurité au travail

Conférence de résidanat
Avril 2020

Pr TOURAB Djamel

Plusieurs techniques peuvent être utilisées pour identifier les risques d'accident du travail en entreprise. Elles peuvent être classées globalement en quatre catégories : les techniques préventives, les techniques post-accidents, les techniques descriptives et les techniques analytiques.

Les techniques dites «préventives» interviennent sur les facteurs potentiels d'accidents avant la survenue de l'événement accidentel. Elles ont donc comme principal objectif de prévenir la survenue d'accidents. A l'inverse, il y a des techniques dites «post-accidents» qui interviennent après l'accident et dont l'objectif est d'empêcher la reproduction des mêmes événements ou d'événements semblables. Sur un autre plan, les techniques descriptives visent à décrire l'état des lieux en termes de fréquence, de gravité des accidents ou de répartition selon divers paramètres. Ailleurs, la description porte sur les facteurs de risque potentiels présents sur les lieux de travail.

Enfin les techniques analytiques ont pour objectif l'analyse des facteurs ou causes qui expliquent ou contribuent à la survenue d'un accident. Il peut s'agir aussi d'analyser une situation de travail ou une tâche en vue d'identifier les risques potentiels d'accidents et les corriger.

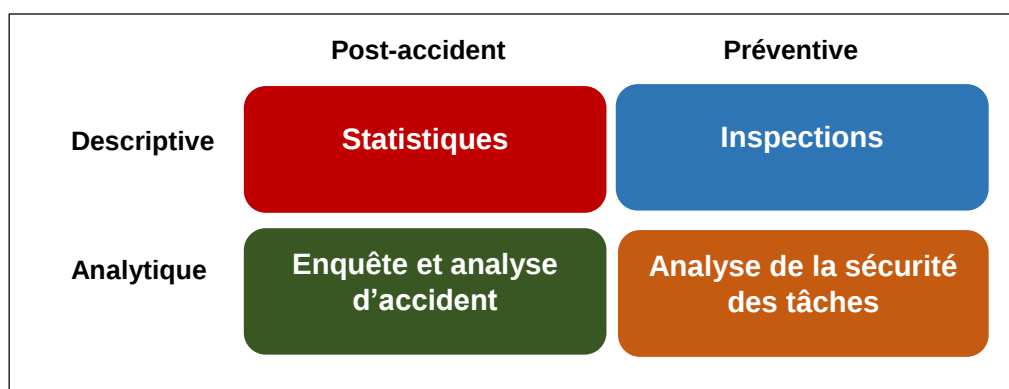
On aura saisi qu'une technique peut être préventive et descriptive ou préventive et analytique. De même, une technique post-accident peut être descriptive ou analytique.

Dans la démarche de prévention, ces quatre catégories de techniques d'identification des risques sont complémentaires.

Quatre techniques d'identification des risques d'accident sont présentées dans ce document. Il s'agit de :

- L'analyse statistique des accidents
- Les inspections des lieux de travail
- L'enquête et l'analyse d'accidents
- L'analyse de la sécurité des tâches.

La figure ci-dessous résume ces notions.



I. Analyse statistique

L'analyse des données statistiques permet d'informer sur la situation en matière d'accidents du travail survenus dans une organisation.

L'analyse statistique a pour but de :

- Quantifier l'importance des accidents du travail en termes de fréquence et de gravité ;
- Situer géographiquement (dans quel service, à quel poste, etc.) et dans le temps (travail posté, période de l'année, etc.) ;
- Evaluer l'impact de l'implantation de certaines mesures préventives ;
- Evaluer et comparer la performance de l'organisation en matière de prévention par rapport à d'autres secteurs d'activité ;
- Cibler des priorités d'intervention.

De nombreux indicateurs statistiques des accidents sont utilisés. On notera :

- La fréquence : nombre d'accidents avec arrêt, nombre de jours d'arrêt, etc...
- La répartition selon divers paramètres : âge, sexe, poste de travail, lieu de l'accident, qualification professionnelle, nature et siège des lésions, secteur d'activité etc...

Deux types d'indicateurs statistiques sont particulièrement préconisés : **les indicateurs de fréquence et les indicateurs de gravité.**

■ Taux de fréquence (TF) :

$$TF = \frac{\text{Nbre d'AT avec arrêt}}{\text{Nombre d'heures travaillées}} \times 10^6$$

où AT : accident du travail

■ Indice de fréquence (IF) :

$$IF = \frac{\text{Nbre d'AT avec arrêt}}{\text{Nombre de salariés}} \times 10^3$$

■ Taux de gravité (TG) :

$$TG = \frac{\text{Nbre de jours d'arrêt}}{\text{Nombre d'heures travaillées}} \times 10^3$$

■ Taux d'incidence (TI) (BIT,1998) :

$$TI = \frac{\text{Nbre de nouveaux cas d'AT avec arrêt}}{\text{Nombre de salariés}} \times 10^5$$

II. Inspection des lieux de travail

L'inspection des lieux de travail constitue une technique d'identification des risques préventive et descriptive. Son but est d'identifier sur les lieux de travail les facteurs de risque d'accidents ainsi que les situations dangereuses et d'y remédier avant qu'un événement imprévu se produise.

1. Les types d'inspection des lieux de travail

En pratique, on distinguera quatre types d'inspection :

- Inspection spécifique avec thème précis
- Inspection spécifique sans thème précis
- Inspection générale avec thème précis
- Inspection générale sans thème précis

	Spécifique	Générale
Avec thème	Vérification ponctuelle « spot-check » : Ex. vérification d'un transformateur donné	Inspection d'un même élément réparti dans l'usine : Ex. inspection du réseau électrique de toute l'usine
Sans thème	Inspection complète de tout un département	Inspection de toute l'usine de type « audit »

1.1. L'inspection spécifique avec thème précis

Ce type d'inspection porte sur un endroit, une machine ou une pièce d'équipement précis pour vérifier un élément de risque bien particulier.

Des exemples :

- Inspection avant émission de permis de procéder ou de permis de travail :
 - ✓ Vérifier une citerne utilisée pour le stockage de liquides dangereux avec éventuellement prélèvements d'échantillons d'air avant de procéder à des opérations de réparation, de soudage ou de découpage ;
 - ✓ Vérifier l'absence de fuite de gaz avant permis de feu ;
 - ✓ Vérifier la neutralisation des sources d'énergie (électricité, radioactivité ...) avant de procéder à une réparation sur une installation ou une machine.
- Inspection par des personnes qualifiées avant autorisation spéciale d'exécution de travaux dans des sites à haut risque.

1.2. L'inspection spécifique sans thème précis

L'inspection spécifique sans thème précis est la plus courante. Elle a pour objet la vérification de tous les facteurs de risque possibles (électricité, circulation, machines, outillage, voies d'accès ...) d'un département (ou atelier) bien identifié.

Ce type d'inspection exige plus de connaissances (normes et règlements) que l'inspection avec sujet précis.

1.3. L'inspection générale avec thème

L'inspection générale avec sujet précis cible une catégorie de risques sans référence à un poste ou un endroit particulier.

Exemples :

- Inspection du réseau électrique à l'échelle de l'usine ;
- Inspection du réseau incendie ;
- Inspection des extincteurs.

1.4. L'inspection générale sans thème

L'inspection générale sans thème précis (appelée audit en anglais) est l'inspection de l'ensemble de l'usine à la recherche de tous les risques. C'est la plus vaste et la moins précise des inspections.

Les inspections générales sans thème précis ne se limitent pas seulement aux postes de travail mais doivent aussi inclure les bureaux, les entrepôts, les magasins des pièces, les aires de service, etc.

1.5. Complémentarité des types d'inspection

Bien qu'ils servent à des fins différentes, ces quatre types d'inspection sont complémentaires. Ensemble, ils se complètent pour constituer une stratégie globale.

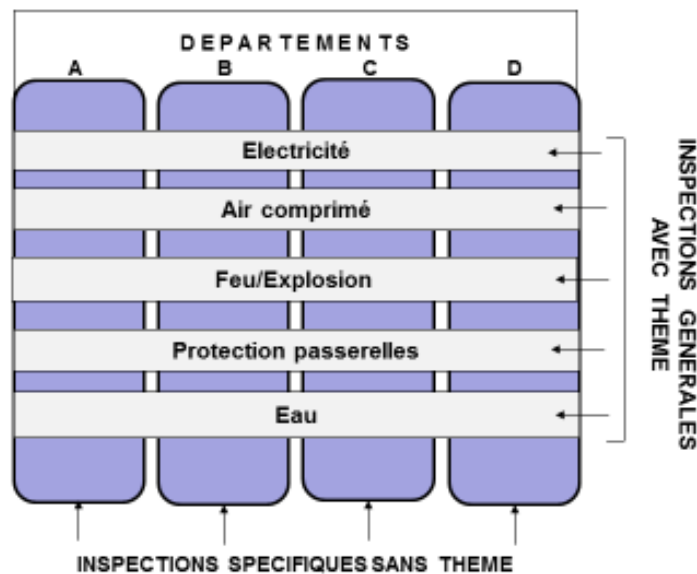
L'inspection spécifique avec thème répond en général à un besoin précis, limité et bien identifié.

L'inspection spécifique sans thème permet de faire l'inventaire des risques dans un département donné et peut aussi déceler des interactions entre risques, ce que ne permet pas l'approche thématique.

L'inspection générale avec thème a pour but de faire l'inventaire des risques d'une catégorie donnée. C'est ainsi que des risques ne relevant pas d'un département en particulier seront aussi identifiés (ex. mauvais éclairage dans un couloir entre le département A et le département B).

L'inspection générale sans thème sert d'abord de contre-vérification aux deux précédentes et peut ensuite conduire à la détection de risques (plutôt rares et/ou improbables) résultant de l'interaction de certains autres risques dans des endroits ne relevant pas d'un département particulier.

Le schéma ci-dessous représentant une usine avec quatre départements (A,B,C et D), illustre les différences entre les inspections générales avec thème et les inspections spécifiques sans thème ainsi que leur complémentarité.



2. Organisation des inspections

2.1. Périodicité des inspections

A cause de leur nature et des procédures inhérentes, les quatre types d'inspection ne sont pas effectuées à la même fréquence et avec la même régularité.

Les inspections thématiques spécifiques sont effectuées à la demande ou selon les besoins. Leur nature implique qu'elles soient régulières mais qu'elles se fassent entre autres chaque fois qu'une opération dangereuse doit être effectuée (ex. : travail à l'intérieur d'une citerne, travail à chaud, dynamitage etc.). Les inspections spécifiques sans thème devraient être les plus régulières et les plus fréquentes puisque ce sont ces inspections qui sont susceptibles de déceler les risques les plus fréquents. Les inspections thématiques générales (par risque) sont effectuées en général moins souvent que les précédentes. Leur fréquence dépend du type et de l'ampleur du risque envisagé. Par exemple, une inspection systématique des voies d'accès peut se faire une fois par mois et une bonne inspection de l'ensemble du réseau d'alimentation en eau une fois par année.

Les inspections générales sans thème sont les moins fréquentes : elles sont programmées une fois dans l'année.

2.2. Stratégies d'inspection

Deux stratégies sont utilisables lors d'une inspection :

- Stratégie dite fermée type «check list». Une liste pré-déterminée d'items est élaborée, cochés au fur et à mesure de l'inspection.
- Stratégie ouverte : on ne dispose pas d'une liste d'items à vérifier. L'inspecteur se fie davantage à ses connaissances, son expérience et son « instinct » pour déceler les risques potentiels.

Les deux stratégies ont des avantages et des inconvénients.

On retiendra que la stratégie ouverte est plus adaptée aux inspections sans thème alors que la stratégie fermée l'est plus pour les inspections thématiques.

2.3. Qui doit inspecter ?

Pour les inspections thématiques spécifiques, il est préférable que ce soit la personne chargée d'émettre les permis de procéder avec le responsable de la sécurité.

Pour les inspections spécifiques sans thème, le contremaître d'un département est la personne la plus indiquée. Il est souvent utile qu'il soit accompagné d'un représentant syndical. Le responsable de la sécurité peut également procéder à ce type d'inspection.

Pour les inspections thématiques générales, la personne la mieux placée pour les effectuer est le responsable du service sécurité. Il peut être accompagné d'un spécialiste (ex. : un électricien pour l'inspection du réseau électrique).

Comme les inspections de type « audit » sont très complexes, il est recommandé qu'une équipe les effectue. Cette équipe doit comprendre au moins le responsable de sécurité, un représentant des travailleurs, quelques spécialistes (électricité, incendie, etc.) et un contremaître du service d'entretien.

2.4. Suivi des inspections

Les personnes chargées des inspections procéderont à la rédaction d'un rapport d'inspection en y inscrivant toutes les informations pertinentes et nécessaires.

L'inspection perd son sens si elle n'est pas accompagnée d'une procédure bien établie pour corriger les risques détectés.

La responsabilité d'assurer le suivi des recommandations correctives doit normalement revenir au responsable de la sécurité ou à un membre de la haute direction de l'usine.

III. Enquête et analyse d'accident

Dans une démarche de prévention, l'enquête puis l'analyse des accidents constituent des activités importantes car elles permettent d'identifier les causes des événements accidentels et de recommander des mesures correctives dans le but de les éliminer ou les contrôler à la source.

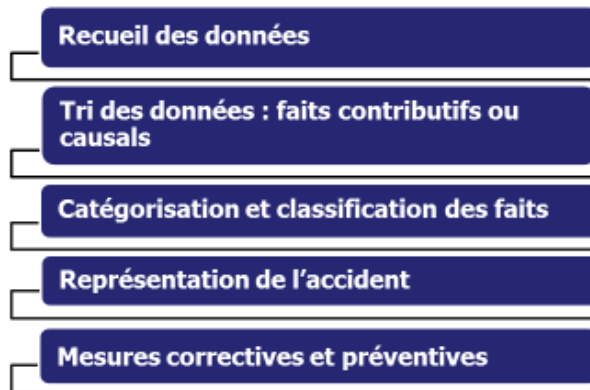
Dans sa conception actuelle, l'accident du travail est considéré comme un indice (un symptôme) de dysfonctionnement d'un système constitué par une unité de production (usine, atelier, équipe ou poste de travail). La notion de système conduit à examiner non seulement les éléments qui composent le système, mais aussi leurs relations.

Dans une approche systémique, l'analyse de l'accident vise à retrouver l'enchaînement des dysfonctionnements élémentaires ayant abouti à la lésion et, plus généralement, le réseau des antécédents de l'événement non désiré (accident, quasi-accident ou incident).

Il en découle en pratique qu'il est essentiel d'établir un constat de la situation de travail qui prévalait au moment de la survenue de l'accident. Le concept de situation de travail faisant intervenir un certain nombre d'éléments, chacun de ces éléments doit faire l'objet d'un questionnement afin d'identifier les facteurs qui sont à l'origine de l'accident.

Les étapes d'une enquête et analyse d'accident comportent la recherche des faits (enquête), l'identification des causes, une représentation de l'accident et la préconisation des mesures correctives et préventives.

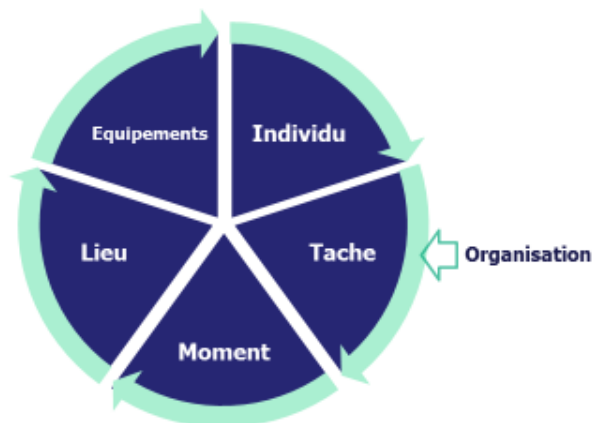
Les étapes d'une enquête et analyse d'accident



1. Éléments d'une situation de travail

Le schéma ci-dessous est souvent utilisé pour les besoins d'une enquête et analyse d'accident. Il met en évidence six éléments intervenant dans une situation de travail : l'individu, la tâche, le moment, le lieu, les équipements et l'organisation.

Un **Individu** exécute une **Tâche**, à un **Moment**, dans un **Lieu**, avec des **Equipements**, dans une **Organisation**



Ces six éléments se définissent ainsi :

- **Individu** : personnes ayant un rapport quelconque avec l'événement (fonction, formation reçue, expérience, état de santé, taille, attitude et autres caractéristiques d'un individu).
- **Tâche** : actions, gestes et mouvements, opérations mentales effectués par un travailleur dans l'exécution de son travail (gestes, mouvements, postures, cadence et vitesse, fréquence d'exécution ...).

- **Moment** : référence au temps pour situer l'événement accidentel et ses rapports à d'autres événements qui se sont produits avant ou simultanément (équipe de travail, heure, rapport avec une pause ou un congé, travail en temps supplémentaire, tâches effectuées avant ou celles à effectuer par la suite, événement qui s'est produit au même moment).
- **Lieu** : environnement dans lequel s'est produit l'accident (état des lieux, planchers, voies accès, escaliers, espaces, exigüité...) et ambiances physiques et chimiques (bruit ambiant, taux d'humidité, température ambiante, éclairage, vibrations, qualité de l'air ...).
- **Matériel** : machines, installations, équipements (matériel roulant comme chariots élévateurs, camions, automobiles, outils à mains ou électriques, équipements de protection...) et matières (matières premières et produits chimiques ...).
- **Organisation** : ensemble des pratiques de gestion, c'est-à-dire les politiques, décisions, procédures, consignes et règles - formelles ou non - qui concourent à la réalisation des objectifs de l'organisation (entre autres formation, entraînement, supervision, information, organisation de la production, coordination ...).

2. Enquête

Le but de l'enquête est de recueillir les faits reliés aux éléments d'une situation de travail qui ont mené à l'accident. Il s'agit d'identifier des faits concrets permettant une description claire de ce qui s'est passé.

Ce que l'on entend par « fait » :

Un fait, c'est ce qui est arrivé, ce qui a eu lieu. Un fait est donc un événement concret, précis et vérifiable. Cela pourrait être une action (marche, pousse, intervient sur ...) ou un état (centrifugeuse en panne, freins défectueux ...).

Ne sont pas des faits : une **opinion** personnelle (« à mon avis »), un **jugement** (« il néglige les règles de sécurité »), une **interprétation** (« je pense qu'il était en retard »).

Exemple :

Interprétations	Faits
Il était pressé	Il était en retard de 5 minutes
Il roulait vite	Il roulait à 50 kilomètres/heure
L'éclairage était insuffisant	Une ampoule électrique était brûlée (le niveau d'éclairage était de 175 lux)

Déroulement de l'enquête

L'enquête doit être réalisée :

- Le plus tôt possible après l'accident (avec le temps, on oublie, on se représente les choses autrement).
- Sur les lieux mêmes de l'accident.
- Par une équipe aux compétences diverses : chaque membre de l'équipe de par ses compétences contribuera à une meilleure compréhension de l'accident (domaine technique, social, économique, organisationnel...).

Recherche des faits

La recherche des faits s'appuie sur :

- L'observation des lieux de l'accident ;
- Les photos et/ou croquis ;
- Les entrevues ;
- La consultation de documents et registres (ex : consignes, modes opératoires, procédures, notes d'organisation, cahier de poste, notes, procès-verbaux de CHS)

L'observation :

Elle permet d'obtenir des renseignements, des informations ou des indices pertinents. Les enquêteurs doivent observer la situation de façon objective et s'interroger sur les six éléments de la situation de travail.

Par exemple :

Individu : Qui se trouvait sur les lieux ? Qui travaillait à proximité de l'endroit où s'est produit l'accident ou l'incident ? Qui était le superviseur ? ...

Tâche : Observer de quelle façon les autres travailleurs effectuent la tâche. Cela permettra de recueillir de l'information sur les méthodes, la cadence, la complexité des gestes, les objets à manipuler, etc.

Moment : Vérifier l'heure, la date, le quart de travail, etc. Si on est en mesure de reconstituer les faits, on établira le moment précis où l'événement est survenu dans le déroulement de la tâche.

Environnement : Décrire l'état général des lieux et noter des éléments tels que la largeur d'un espace donné, l'état du plancher, l'intensité de l'éclairage, etc. Au besoin, on peut effectuer des mesures précises d'ambiance à l'aide d'instruments.

Équipement/Matériel : Noter l'état des outils, des machines ou des équipements utilisés pour effectuer la tâche. Vérifier la disponibilité et la condition de l'équipement de protection individuel, la dimension et le poids du matériel utilisé, etc.

Organisation : Obtenir les consignes et/ou les procédures qui prévalaient lorsque l'événement s'est produit.

Les photos et croquis :

Des photographies peuvent être utiles pour visualiser avec détails l'aire de travail et les éléments impliqués dans l'accident. Elles permettent aussi de réduire le temps nécessaire à la phase d'observation.

Dans certains cas, il peut s'avérer important de prendre des mesures et représenter les dimensions dans un croquis.

Les entrevues :

L'observation doit être complétée par des entrevues avec toutes personnes qui pourraient apporter des éléments additionnels : victime, collègues, témoins oculaires, superviseurs, experts, etc.

3. Analyse des faits

L'analyse consiste à examiner l'ensemble des faits et déterminer les causes de l'accident.

Détermination des faits contributifs

Pour savoir si un fait quelconque a une valeur contributive, on se posera les questions suivantes :
Ce fait, est-il anormal ? (Une anomalie c'est ce qui est mais qui ne devrait pas être, ou ce qui n'est pas mais qui devrait être).

Si cette anomalie n'avait pas été présente, cela aurait-il contribué à empêcher l'accident ?

Si la réponse à cette question est oui, alors ce fait a une valeur contributive.

Détermination des causes

Il s'agira ensuite de déterminer les causes directes et les causes indirectes.

Pour identifier les causes directes de l'accident, on partira du fait ultime qui est la blessure en se concentrant sur la question suivante : pourquoi l'accident est-il arrivé ?

Une première cause directe est alors identifiée. Qu'a-t-il fallu pour l'observer ?

Ainsi de proche en proche, seront identifiées les autres causes directes.

Les causes indirectes seront identifiées en se questionnant sur les raisons qui expliquent la présence des faits anormaux (causes directes).

Exemple :

Faits anormaux (causes directes)	Pourquoi ? (causes indirectes possibles)
Equipements défectueux	Entretien : - Pas de priorité accordée aux travaux impliquant la sécurité - Pas de programme d'entretien préventif
Désordre, mauvaise tenue des lieux	Supervision : Règles concernant l'entreposage et le nettoyage non établies
Projection de particules	Production : -Espace restreint entre les postes de travail -Écrans non disponibles
Opérateur inexpérimenté	Ressources humaines : Pas de programme de formation

Méthodes d'analyses

On pourra recourir à une méthode d'analyse d'accident. Diverses méthodes sont proposées. Signalons deux méthodes particulières qui permettent de visualiser le processus accidentel sous forme de graphe : la méthode STEP (Sequentially Timed Events Plotting Procedures) ou celle de «l'arbre des causes» (ADC).

La méthode ADC mise au point par l'INRS est largement utilisée. Elle considère l'accident comme variable d'une situation de travail comprenant quatre éléments (ITaMaMi) : l'individu, la tâche, le matériel et le milieu.

I	INDIVIDU	Personnes
Ta	TACHE	Actions de l'individu qui participe à la production partielle ou totale d'un bien ou d'un service
Ma	MATERIEL	Moyens technologiques Matières premières Produits mis à la disposition de l'individu pour accomplir sa tâche
Mi	MILIEU	Cadre de travail et ambiance physique et sociale

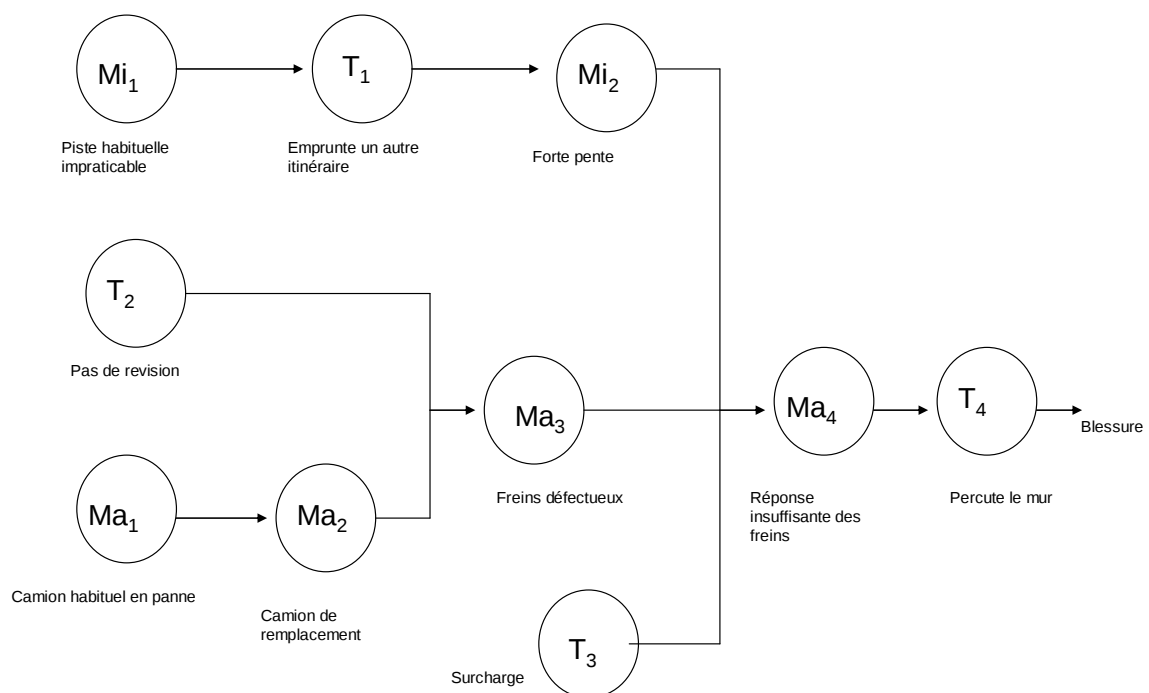
L'arbre des causes présente l'ensemble des antécédents (faits) ayant engendré l'accident, avec l'indication des liaisons logiques et chronologiques qui relient ces antécédents. C'est une représentation du réseau des antécédents qui ont provoqué directement ou indirectement la lésion. L'arbre des causes se construit à partir du fait ultime, c'est-à-dire la lésion, en se posant systématiquement, pour chaque antécédent recueilli, les questions ci-après :

- Par quel antécédent X l'antécédent Y a-t-il été directement provoqué ?
- L'antécédent X a-t-il été suffisant pour provoquer à lui seul l'antécédent Y ?
- Sinon, n'y a-t-il pas eu d'autres antécédents ($X_1, X_2, \dots, X_n$) nécessaires également pour provoquer directement Y ?

La cohérence logique de l'arbre se contrôle en posant pour chaque antécédent les questions suivantes:

- Si X n'avait pas eu lieu, Y serait-il tout de même apparu ?
- Pour que Y apparaisse, a-t-il fallu X et seulement X ?

A titre d'exemple, la figure ci-dessous donne le résumé sous forme d'un arbre des causes d'un accident (il s'agit d'un camion qui dérape et percute un mur) :



***** La méthode de l'arbre des causes sera étudiée de façon détaillée lors du TD réservé à cette question.**

4. Propositions de solutions

Que faire pour empêcher qu'un accident du même type ne se reproduise ?

Devant la gravité de la situation ou la probabilité élevée de répétition, des mesures doivent être prises sans délai : ce sont les **mesures de sécurité immédiates** qui visent la correction des causes directes de l'accident.

Mais pour éviter sa réapparition, il faut aussi remédier aux causes indirectes, responsables des anomalies dans la situation de travail.

IV. Analyse de la sécurité des tâches

L'analyse de la sécurité des tâches est une technique d'identification des risques dite «préventive» parce qu'elle intervient avant que les événements ne se produisent.

C'est une procédure utilisée pour réexaminer les méthodes de travail et en dévoiler les dangers potentiels. Elle consiste en une décomposition d'une tâche en étapes successives en vue d'identifier les facteurs de risque spécifiques à chaque étape et de développer des mesures préventives pour chaque risque identifié.

1. Pourquoi faire l'analyse de la sécurité des tâches ?

L'analyse de la sécurité des tâches comporte les avantages suivants :

- Eliminer ou contrôler les risques de lésions professionnelles ;
- Développer des méthodes de travail sécuritaires et efficaces ;
- identifier les améliorations à apporter aux équipements, aux machines et à l'aménagement du poste;
- Identifier les besoins en ce qui concerne les équipements de protection individuels et collectifs ;
- Favoriser l'implication des travailleurs en santé et en sécurité du travail.

2. Choix des tâches à analyser

Les critères permettant d'identifier les tâches à analyser en priorité sont les suivants :

- La fréquence de survenue des accidents ;
- La gravité des accidents ;
- Le potentiel de risque à la santé et à la sécurité (potentiel de gravité, fréquence et durée d'exposition, nombre de travailleurs exposés) ;
- La modification d'une tâche existante ;
- L'installation d'un équipement nouveau ou la modification d'un équipement existant ;
- L'utilisation d'un nouveau procédé ou la modification d'un procédé.

3. Méthode d'analyse

La méthode d'analyse de la tâche comporte deux phases :

- L'observation
- L'analyse par un groupe de discussion.

Le groupe de discussion comportera les travailleurs concernés et des personnes ayant une bonne connaissance du travail (contremaitre, superviseur). A ce groupe pourraient utilement se joindre des spécialistes tels qu'un ingénieur ou un responsable de la maintenance.

Si les observations ont lieu sur les lieux du travail, le groupe de discussion mènera ses travaux dans une salle de réunion.

4. Etapes de l'analyse de la sécurité des tâches

4.1. Dissection de la tâche

Pour procéder à l'analyse de la tâche, il faut la décomposer en étapes-clés. Ces étapes sont numérotées sur un cycle complet dans l'ordre chronologique de réalisation. La description est faite en employant des verbes et des mots simples par étape.

Exemple : sortir la roue de secours ; enlever le capot ; dévisser les écrous ; etc.

4.2. Identification des risques

Pour chacune des étapes-clés, le genre d'accident pouvant survenir est identifié :

- heurté contre
- heurté par
- chute de plain-pied
- chute de hauteur
- brûlure
- électrocution ...

4.3. Elaboration de mesures d'élimination ou de contrôle des risques

Pour chacun des risques identifiés, une ou des mesures sont recommandées afin de contrôler ou d'éliminer le risque de lésions.

Il peut s'agir de modifications à opérer aux différentes composantes du travail ou simplement de l'élaboration de méthodes sécuritaires de travail.

Avant leur validation, les mesures identifiées sont présentées aux travailleurs et aux superviseurs concernés afin de s'assurer qu'elles sont réalistes et fonctionnelles.

Parfois la réalisation d'une analyse de la sécurité des tâches entraîne l'élaboration d'une nouvelle méthode de travail qui nécessitera la formation des travailleurs.