

Accident du travail : Evolution de la conception de l'accident du travail et méthodes d'analyse des accidents

Conférence de Résidanat
Avril 2020

Pr TOURAB Djamel

Introduction

■ Définition

Les accidents sont en général définis comme des événements imprévus qui occasionnent des traumatismes, des décès, une perte de production ou des dommages matériels. L'accident du travail est l'accident survenu du fait du travail ou à l'occasion du travail.

Monteau ^[3] définit l'accident comme une combinaison d'événements et de circonstances (actions et conditions) générant un événement non souhaité c'est-à-dire en général une atteinte à l'intégrité physique d'un ou plusieurs individus (aboutissant à un arrêt de travail, une incapacité permanente partielle, une incapacité permanente totale ou au décès). Ces événements non souhaités peuvent être également des événements atteignant l'intégrité ou la fonctionnalité des autres composantes du système (matériel, environnement...) ou compromettant la réalisation de ses objectifs (dysfonctionnement, arrêt de production, mauvaise qualité des produits...).

■ Conception actuelle de l'accident : un acquis, le modèle systémique

Aujourd'hui, toute représentation de l'accident repose sur une conception systémique. L'origine de l'accident et sa genèse se situent complètement dans le fonctionnement d'un système déterminé.

Le système considéré est le système sociotechnique caractérisant toute entreprise à finalité productive de biens ou de services ou par extension toute situation de travail s'y insérant.

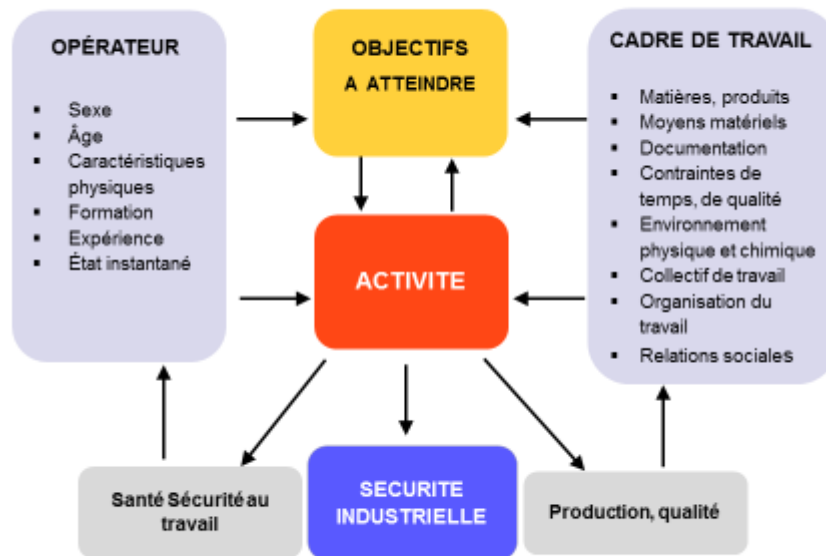
La caractéristique principale de l'accident est la multi-causalité. L'accident résulte de plusieurs causes, certaines sont proches ou immédiates, d'autres lointaines ou profondes et donc moins visibles. Dans une approche systémique, les causes d'accident sont donc à rechercher dans les dysfonctionnements élémentaires du système sociotechnique c'est-à-dire dans les éléments qui le composent.

Pour préciser ces composantes, examinons le modèle ci-dessous, proposé par l'Institut de la Sécurité Industrielle de Toulouse ^[6] (Cahiers de la Sécurité Industrielle, 2014). Selon ce modèle, la situation de travail implique l'activité (tâches), les objectifs à atteindre, le cadre de travail (matières premières, moyens matériels, documentation, contraintes de temps et de qualité, environnement physique et chimique, collectif de travail, organisations du travail, relations sociales), les opérateurs (sexe, âge, caractéristiques physiques, formation, expérience, état instantané), la sécurité industrielle, la santé au travail et la production/qualité.

Ainsi, pour comprendre comment une situation de travail a conduit à un événement indésirable, l'analyse sera centrée sur l'activité, laquelle renvoie aux objectifs assignés, aux éléments du cadre de

travail, aux prescriptions formelles et informelles, aux caractéristiques de chacun des opérateurs et à la gestion de la sécurité industrielle.

Composantes d'une situation de travail



Le modèle systémique est l'aboutissement d'un long parcours de recherche qui s'est faite par étapes, d'abord centrée sur les composants techniques du système, puis sur les facteurs humains, pour s'attarder enfin sur les facteurs organisationnels.

Dans les développements qui suivent, nous aborderons brièvement l'évolution de la conception de l'accident sous-tendue par de nombreuses théories. Certaines de ces théories sont à la base de la construction d'outils d'analyse des accidents dont quelques-uns d'usage courant seront présentés.

I. Evolution de la conception de l'accident

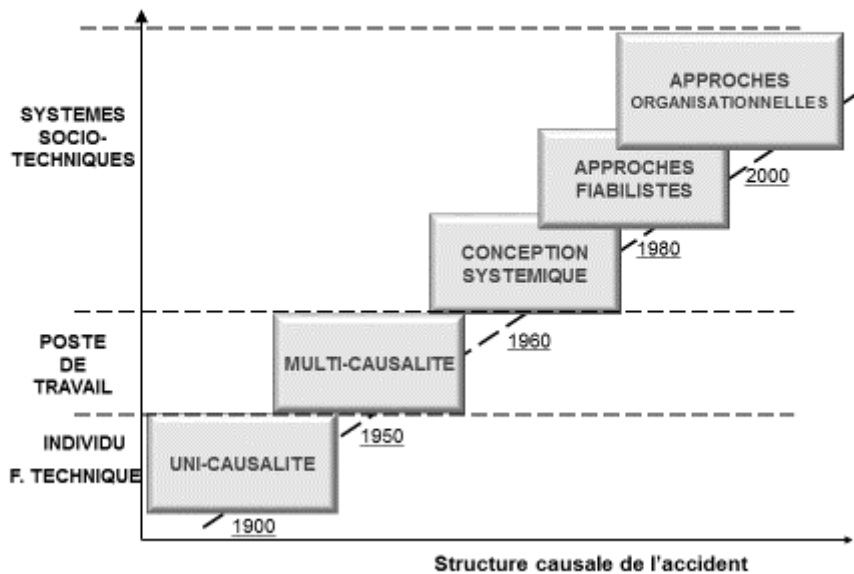
Comment se produit un accident ?

Depuis la **théorie du pur hasard** qui considère l'accident comme un évènement imprévisible et incontrôlable, un acte de Dieu qu'aucune intervention ne saurait éviter, d'innombrables travaux scientifiques ont été élaborés à contre-courant de cette théorie, faisant évoluer la conception de ce phénomène. Nous ferons un bref «survol» historique, focalisé sur les points essentiels à la compréhension de cette évolution.

L'évolution de la conception de l'accident du travail a suivi globalement cinq étapes comme l'illustre le schéma ci-dessous que nous avons conçu, inspiré de Manteau et Pham (1987) ^[3] :

- la conception uni-causale de l'accident ;
- la conception multi-causale ;
- la conception systémique ;
- les approches fiabilistes ;
- les approches organisationnelles (modèles d'accident organisationnel).

Conceptions relatives aux accidents du travail (Inspiré de Monteau et Pham, 1987)



1. Conception uni-causale de l'accident

Cette conception est née à la fin du 19^{ème} siècle, avec l'avènement du machinisme industriel. Elle met en cause les facteurs techniques puis les facteurs humains.

■ Facteurs techniques :

Les causes techniques prédominent, leur lien causal et temporel avec l'accident étant le plus souvent évident. Les nouveaux modes de production induits par la révolution industrielle et l'introduction du machinisme ont généré des risques non maîtrisés. Les causes directes de nombreux accidents étaient facilement attribuables à des procédés techniques peu fiables, à des machines sans protections, à des techniques mal maîtrisées ^[3] (Monteau et Pham, 1987).

■ Facteurs humains

Mais il apparaîtra rapidement, sous l'influence des analyses tayloriennes dans le cadre de l'analyse scientifique du travail, que les seuls facteurs techniques ne peuvent pas expliquer certains accidents. Les facteurs humains seront alors incriminés.

Un courant de recherches sur la genèse des accidents, menées par des médecins et des psychologues (de 1900 à 1950) va aboutir à la notion de « **prédisposition aux accidents** » ^[4].

Cette notion s'appuie sur certaines statistiques qui tendaient à objectiver l'existence de groupes de pauci-accidentés et de groupes de poly-accidentés et montrer qu'un petit nombre d'individus subissait la majorité des accidents.

Le rôle de variables individuelles a été ainsi ciblé :

- Variables physiologiques (âge, sexe, fatigue, maladies ...),
- Variables psychologiques (intelligence, personnalité, attitudes à l'égard des risques),
- Variables culturelles, socio-économiques (nationalité, ethnie, statut social ...)

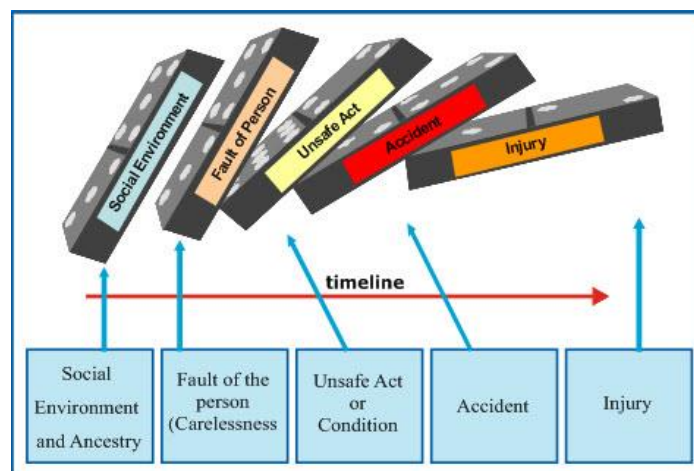
2. Conception multi-causale de l'accident

Une conception techniciste stricte ne peut expliquer entièrement l'accident et une vision centrée exclusivement sur l'homme paraîtra aussi réductrice de la réalité, ce qui fera émerger les conceptions multi-causales de l'accident.

■ Théorie des dominos ^[1] (Heinrich, 1931)

Vers les années trente, la théorie des dominos introduit le schéma selon lequel l'accident dépendrait d'une série d'événements (symbolisés par les dominos) qui se suivent dans un ordre déterminé et prévisible. La chute d'un domino provoque la chute séquentielle des autres dominos. Il suffit alors d'éliminer un domino pour prévenir l'accident.

Heinrich, en 1950, décrit une séquence logique qui partant de l'hérédité et du milieu social, passant par l'inaptitude personnelle, amène, par un acte dangereux, à l'accident et à la blessure.



■ Accidents et environnement social

Durant la même période, des travaux de recherche en psychologie ont montré que la sécurité est associée à la cohésion du groupe de travail ou à son équilibre sociométrique. L'accident est alors interprété comme un symptôme de perturbations au sein du groupe de travail.

Deux aspects sont mis notamment en évidence :

- Accident et retrait de la situation de travail, faisant le lien entre l'accident de travail et l'absentéisme (Hill et Trist, 1953) ;
- Accident et isolement sociométrique (Moreno, 1943 ; Speroff et Kerr, 1952).

■ Théorie du transfert d'énergie ^[7]

Selon cette théorie, la cause des dommages corporels ou matériels est un transfert anormal d'énergie. Une blessure est un transfert d'énergie trop important pour la résistance du corps (par exemple en cas de brûlure).

Tout transfert d'énergie impliquant une source, une voie de transfert et un récepteur, cette conception permet la mise au point de stratégies de prévention en agissant sur :

- La source d'énergie (élimination, modification de la conception ou des spécifications des éléments du poste de travail, maintenance préventive),
- La voie de transfert (isolement de la voie, installation de barrières, mise en place d'isolants),
- Le récepteur (limitation de l'exposition, utilisation d'équipements de protection individuelles).

3. Conception systémique de l'accident

Deux éléments déterminants ressortent de la vision multi-causale : la multiplicité des facteurs d'accidents et leurs interrelations dynamiques.

Vers 1960, suite aux travaux du Tavistoc Institute (Londres) et à ceux réalisés dans le cadre de la CECA concernant la genèse des accidents du travail dans les mines et la sidérurgie, une nouvelle conception a pu être édiflée : la conception systémique de l'accident. L'entreprise est considérée comme un système sociotechnique finalisé et organisé en éléments interdépendants. L'accident est alors considéré comme un symptôme de dysfonctionnement du système, et non plus comme un phénomène isolé, circonscrit. L'investigation ne se centre plus alors exclusivement sur l'accident, mais s'élargit au fonctionnement de l'ensemble du système.

Ce modèle sera universellement reconnu. Il s'imposera comme un modèle de référence qui connaîtra des développements futurs grâce à l'apport des théories relatives au comportement humain et celles des erreurs des organisations.

4. Courant fiabiliste

Le courant fiabiliste s'est développé depuis les années 80 sous l'influence de l'évolution technologique (systèmes devenus complexes) qui va se caractériser par l'automatisation et l'informatisation, mais aussi par la prééminence des tâches de contrôle, de surveillance et de maintenance.

Le système de production est conçu comme un ensemble d'éléments en interaction et parmi ces éléments, l'homme est un composant parmi les autres. De même que l'on essaie d'évaluer la fiabilité des composants techniques, on va aussi chercher à évaluer la fiabilité de l'opérateur humain, espérant ainsi augmenter la fiabilité globale du système.

Ce courant a donc donné lieu à de nombreux travaux sur la **fiabilité humaine** et sur **l'erreur humaine**.

L'accident peut être la conséquence d'une erreur humaine. Le terme « erreur humaine » (ou action erronée manifeste) signifie selon l'approche fiabiliste un dysfonctionnement de l'opérateur humain (au niveau de ses activités mentales, psychomotrices, sensorielles ou physiques) qui se traduit par un écart ou une déviation par rapport à une procédure, à une norme, à un cadre prescrit de référence.

Sans entrer dans le détail des multiples théories explicatives de l'erreur, difficiles à synthétiser en raison de leur nombre et leur complexité, nous signalerons trois niveaux de fonctionnement conscient qui sont sujets à des erreurs ^[8, 9] (Rasmussen 1990 ; Reason 1990).

- Niveau basé sur les **compétences** qui concerne les comportements de routine se caractérisant par des réactions automatiques à des signaux connus indiquant un danger. Ce niveau est extrêmement fiable mais il peut donner lieu à des « ratés » (erreurs de savoir-faire).
- Niveau basé sur les **règles** qui permet à l'opérateur de choisir, parmi une série de mesures de routine ou de règles, celle qui est adaptée à la situation. L'erreur à ce niveau, appelée « lapsus » résulte d'un schéma d'action inadapté.
- Niveau basé sur les **connaissances** qui intervient lorsque aucune procédure ni aucun plan n'est prévu pour faire face à une situation. C'est le mode de fonctionnement le moins prévisible et le moins fiable. L'erreur appelée « faute » dans ce cas résulte d'une déficience du jugement.

5. Approches organisationnelles

■ Défaillances organisationnelles

L'analyse des catastrophes industrielles emblématiques des années 1980 (Three Miles Island, Bhopal, Tchernobyl, Challenger) a permis de faire évoluer la compréhension des phénomènes accidentels en reléguant au second plan le modèle de l'homme considéré comme source d'erreur et en incriminant l'environnement organisationnel de travail susceptible de conduire, de « contraindre » l'individu à l'erreur^[5,10] (Perrow, 1984; Reason, 1990). On se concentre en particulier sur les défaillances organisationnelles latentes.

Modèle de Reason :

James Reason (Manchester University) introduit les notions de conditions latentes cachées dans le système pouvant amener à des erreurs actives ^[10] (Reason, 1995). Son modèle repose sur l'identification des défaillances cachées dans le système, sur l'élimination ou la diminution de leur influence et sur la fiabilisation des processus organisationnels.

Dans le modèle de Reason, également appelé « swiss cheese model », les éléments organisationnels (défenses technologiques, sécurités liées aux acteurs eux-mêmes, barrières correspondant aux procédures, contrôles administratifs etc ...) sont représentés par des « tranches » de gruyère avec des « trous » qui symbolisent les failles. Pour qu'un accident ait lieu, il faut que des faiblesses (« trous ») soient alignées en perspective. La correction d'une seule faiblesse suffit pour éviter l'accident.



■ Théorie de l'accident normal (cas particulier des organisations complexes)

Perrow ^[5], concepteur de la théorie de l'accident normal, fournit une approche de l'accident dans les organisations complexes intégrant des technologies de pointe (centrales nucléaires, installations pétrochimiques, engins spatiaux).

Il considère que la « complexité des interactions » et le « couplage fort » de ces systèmes complexes font irrémédiablement migrer le système technique et les organisations vers l'accident grave.

Dans un système fortement couplé, les interactions entre les composants du système se produisent automatiquement et ne laissent guère de place à l'intervention humaine.

La prévention consistera à éviter de construire des systèmes comportant ces deux traits caractéristiques de vulnérabilité.

II. Méthodes d'analyse des accidents

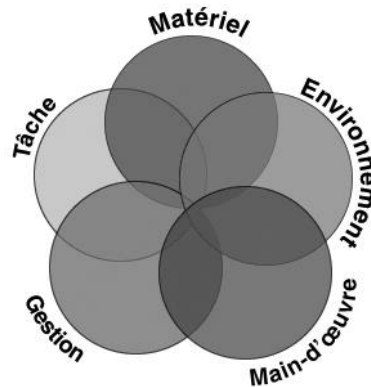
Les différentes conceptions de l'accident ont donné lieu à une multitude d'outils d'analyse. Nous présenterons sommairement quatre méthodes parmi les plus connues et d'usage courant :

- Méthode de base
- Méthode ADC (Arbre Des Causes).

- Méthode MORT
- Méthode des dominos (Modèle Loss Causation).

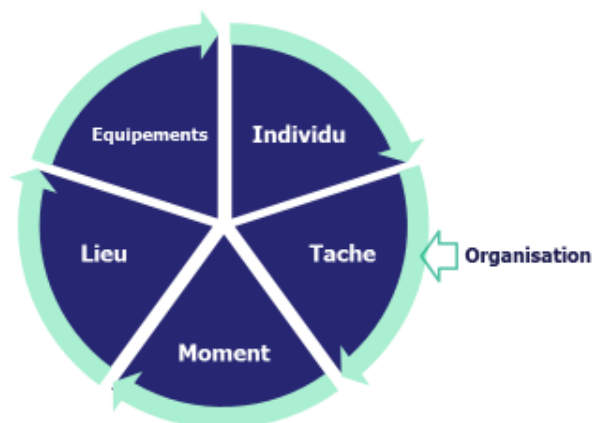
1. Méthode de base

Le principe consiste à rechercher les facteurs, relevant des différents éléments d'un système sociotechnique classique, ayant contribué à l'accident. Les composantes du système, représentées dans le schéma ci-dessous, sont la tâche, le matériel, l'environnement, la main-d'œuvre et la gestion :



Signalons une méthode pratique et simple, largement utilisée au Québec (Canada), pour l'analyse des causes d'accident : six éléments intervenant dans la situation de travail lors de l'accident sont examinés. Elle utilise le schéma ci-dessous, permettant de répondre à la question : « Quelles sont les causes pouvant expliquer l'accident survenu lorsqu'un individu exécutait une tâche, à un moment donné, dans un lieu, avec des équipements, dans une organisation ? »

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



Cette méthode est détaillée dans la partie « enquête et analyse d'accident » de la question « techniques d'identification des risques ».

2. Méthode de l'arbre des causes [2]

La méthode de l'arbre des causes a été élaborée par l'INRS en 1970 en se fondant sur des travaux initiés par la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier et réactualisée périodiquement. Elle permet de :

- Rechercher les causes qui ont conduit à l'accident,
- Comprendre ce qui s'est passé,
- Pour mettre en œuvre des solutions,
- Éviter le retour d'un accident identique,
- Prévenir d'autres accidents possibles.

La méthode repose sur la recherche systématique des faits et de leur enchaînement logique, en mettant en évidence la pluri-causalité de l'événement.

La représentation arborescente de l'événement qui a donné son nom à la méthode, permet, à partir du fait ultime, de construire l'articulation des causes de droite à gauche en remontant le plus loin possible. Pour chaque élément porté dans l'arbre, il convient de se poser, à chaque fois, les mêmes questions :

- 1) Qu'a-t-il fallu pour que ce fait se produise ?
- 2) Était-ce nécessaire ?
- 3) Était-ce suffisant ?

Un document détaillant la méthode est fourni comme support de lecture au TD consacré à cette question.

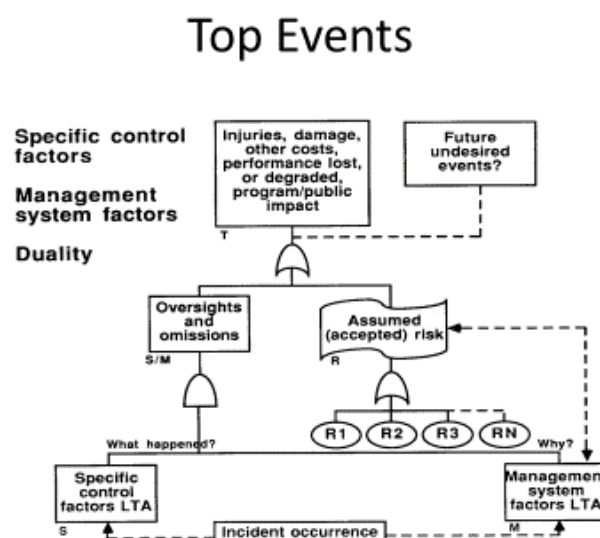
3. Méthode MORT [11] (Management Oversight and Risk Tree)

Développée aux Etats-Unis en 1970, MORT est un outil utilisable pour déterminer les causes d'un accident et pour évaluer l'organisation de la santé et de la sécurité dans une entreprise. Il permet aussi la recherche des manquements dans le management qui ont entraîné ou qui pourraient entraîner un accident.

L'analyse concerne au total 1500 éléments (facteurs) au niveau technique et au niveau du management, répertoriés dans un diagramme logique avec structure arborescente. Un questionnaire permet de recueillir les informations nécessaires.

La méthode part de l'hypothèse qu'un accident est imputable à un flux d'énergie non maîtrisé.

Voici à titre d'illustration, un extrait du diagramme déroulé lors de l'enquête d'accident : il s'agit de la partie supérieure du diagramme intitulée « Top event » (évènement phare).



L'événement le plus important (ex. blessures, dommages, perte de performance) est placé dans le rectangle en haut de l'arborescence des événements. Un événement est qualifié d'accident lorsqu'une cible (une personne ou un objet) est exposée à un transfert d'énergie non maîtrisé et subit des dommages (corporels ou matériels).

Au niveau inférieur, figurent trois branches principales référant aux négligences et omissions spécifiques (S), aux négligences et omissions dans la gestion (M) et aux risques assumés (R) c'est-à-dire les situations et les événements connus de la direction qui ont été évalués et acceptés au niveau hiérarchique compétent.

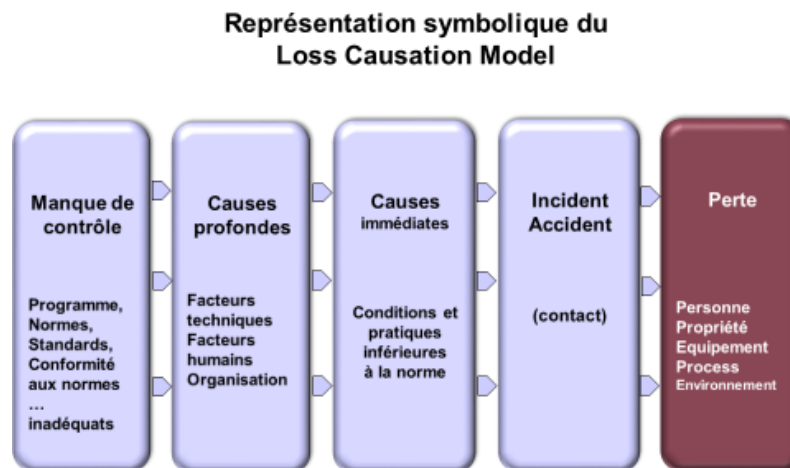
Au fur et à mesure que l'on descend dans l'arborescence, les causes profondes sont identifiées. Les ramifications peuvent être très poussées, touchant à des facteurs relevant de divers domaines comme l'analyse des risques, l'analyse des facteurs humains, l'analyse organisationnelle et les systèmes d'information sur la sécurité.

MORT s'est imposée comme une méthode très puissante mais longue et complexe.

4. Modèle Loss Causation (modèle des dominos) ^[6]

S'appuyant sur la théorie de Heinrich, ce modèle créé par l'institut ILCI (International Loss Control Institut) considère qu'une séquence événementielle s'apparente à une ligne de dominos qui s'effondrent l'un après l'autre.

L'analyse consiste à reconstituer la séquence de l'événement pour identifier le facteur clé (ex un état peu sûr ou un acte peu sûr). L'élimination de ce facteur de la situation de travail empêchera la réaction en chaîne.



La reconstitution est faite de droite à gauche en commençant par la « perte » :

- La perte, le dommage ou la blessure est produite par ...
- Événement, résultant de...
- Causes immédiates considérées comme les symptômes apparents de l'événement. Ce sont, par exemple, un acte dangereux, une situation physique dangereuse, des pratiques et conditions inférieures à la norme..., ayant pour origine des...
- Causes profondes à l'origine des symptômes, raisons expliquant les pratiques inférieures à la norme. Elles relèvent des facteurs humains et des facteurs techniques. Les facteurs humains (défaut de compréhension, défaut de capacité, motivation inadaptée, état physique ou mental,

problèmes personnels liés ou non au travail, ...) expliquent pourquoi les personnes s'engagent dans des pratiques non sûres. Les facteurs techniques expliquent la présence des conditions peu sûres (mauvaise conception, défaut d'entretien, qualité des équipements, usure, ...). Les causes profondes résultent d'un...

- Manque de contrôle managérial, organisationnel, sociétal, social, ...

Bibliographie :

- [1] Heinrich, H. W. (1950). Industrial accident prevention : a scientific approach. New York : Mc Graw Hill, (1ère ed., 1931).
- [2] INRS (2019). L'analyse de l'accident du travail. La méthode de l'Arbre Des Causes. INRS ED.6163.
- [3] Monteau, M. et Pham, D. (1987). L'accident du travail : évolution des conceptions. In Levy-Leboyer, Cl. et Sperandio, J-Cl. Traité de psychologie du travail. Paris : P.U.F., pp. 703-727.
- [4] Neboit M. Approche des facteurs humains en prévention des risques au travail. Ecole d'été "Gestion Scientifique du risque " Albi France sept 1999.
- [5] Perrow C. (1984). Normal Accidents, living with high risk technologies. New York, NJ: Basic Books.
- [6] Promé-Visinoni (2014). FHOS : l'analyse approfondie d'évènement .Cahiers de la Sécurité Industrielle, Institut pour une Culture de Sécurité Industrielle. Toulouse, France N°04, 2014.
- [7] Raouf A. La théorie des causes d'accident. Encyclopédie de Sécurité et de Santé au Travail. BIT 2015, ch 56.
- [8] Rasmussen, J. (1990). Mental models and the control of action in complex environments. In D. Ackermann & M. J. Tauber (Eds.), Mental Models and Human-Computer . North-Holland, The Netherlands : Elsevier Science Publishers.
- [9] Reason J. (1990). Human error. New York : Cambridge University Press.
- [10] Reason J. (1995). A system approach to organizational error. Ergonomics 38(8) : 1708-1721.
- [11] Urban Kjellen. L'analyse des risques : les facteurs organisationnels-la méthode MORT . Encyclopédie de Sécurité et de Santé au Travail. BIT 2015, ch 57-17.