

## **Chapitre n° 2 : L'analyse des accidents (arbre des causes ADC)**

### **1- L'analyse des accidents :**

Il existe deux grands types d'analyses d'accident du travail :

- l'une quantitative, sur la base de données statistiques ;
- L'autre qualitative, exploitant notamment la méthode de l'arbre des causes pour une analyse approfondie d'un cas d'accident particulier

#### **1.1.L'analyse quantitative**

L'analyse quantitative doit porter nécessairement sur un nombre important de cas d'accidents. Elle présente un intérêt si l'entreprise assure une bonne traçabilité de ses accidents du travail. L'utilisation d'indicateurs construits sur la base de données statistiques permet de dégager une vision globale des risques d'accident et de fixer des priorités de façon générale. En revanche, elle est insuffisante à elle seule pour poser un bon diagnostic de santé et sécurité au travail et pour définir une politique de prévention dans l'entreprise.

Les indicateurs statistiques permettent à l'entreprise de comptabiliser ses accidents, de calculer ses taux

et de comparer ses résultats aux données nationales ainsi qu'à ceux d'autres entreprises ou d'autres secteurs. Parmi ces indicateurs, plusieurs sont particulièrement utilisés : le nombre d'accidents avec arrêt, le nombre de jours d'arrêt, le nombre de soins...

Trois autres indicateurs sont également couramment utilisés :

- Taux de fréquence = (nombre d'AT avec arrêt / nombre d'heures travaillées) x  $10^6$ ;
- Indice de fréquence = (nombre d'accidents avec arrêt / nombre de salariés) x  $10^3$ ;
- Taux de gravité = (nombre de jours d'arrêts / nombre d'heures travaillées) x  $10^3$ .

Pour apporter une vision plus précise de la sinistralité, il est possible de répartir le nombre d'accidents selon : le siège des lésions (tête, yeux, tronc, main, pied) ;

- la nature des lésions (fracture, brûlure, entorse, dermatite) ;
- les types d'accidents (accidents de plain-pied, chutes de hauteur, objets en cours de manipulation)
- les lieux de survenance (déplacement pendant le travail, lieu de travail habituel en entreprise, domicile du travailleur si ce n'est pas le lieu habituel de travail).

D'autres éléments peuvent venir compléter cette liste au moment de l'analyse de l'accident comme : le métier, la fonction, le type de matériel utilisé, l'âge, le genre, la qualification, l'ancienneté au poste de travail, l'horaire, le jour de survenue de l'AT...

Afin d'optimiser l'analyse de tous ces indicateurs, une exploitation graphique est à privilégier. Elle favorise une meilleure lecture par l'ensemble des acteurs de l'entreprise et se révèle être un bon outil de communication.

### ***1.2.L'analyse qualitative***

L'INRS a développé et promeut la méthode de l'arbre des causes depuis les années soixante-dix. C'est une méthode pratique de recherche de faits ayant concouru à la survenue de l'accident. En tant que démarche systémique, elle considère l'accident comme le résultat (le symptôme) d'un dysfonctionnement dans l'entreprise. Pour comprendre l'accident, il faut donc interroger l'ensemble des composantes du système (technique, organisationnel, humain) et leurs interactions.

Cette méthode met ainsi en évidence la pluri causalité des événements non souhaités (ENS) : accidents, « presque accidents », incidents, et le cas échéant conflits, malaises...

La méthode de l'arbre des causes permet de rechercher les facteurs d'accidents au-delà de la seule situation de travail et du comportement de l'opérateur. Elle ne s'arrête pas aux faits les plus proches du dommage et remonte le plus en amont possible au niveau de l'organisation du travail et du fonctionnement de l'entreprise ; d'instaurer un débat ouvert autour de l'accident. Cette discussion collective permet d'évoluer du « pourquoi l'accident ? » à « que faire pour éviter qu'il se reproduise ? » ; d'ouvrir le champ des mesures de prévention possibles sans se limiter aux mesures de protection individuelles et au rappel des consignes ; de communiquer largement grâce au support d'une représentation graphique.

## **2- L'enquête d'accident :**

### ***2.1. Obligations :***

- **Avis d'accident** : tout employé victime d'un accident au travail doit en aviser immédiatement, ou dans les plus brefs délais, son supérieur immédiat.
- **Premiers soins** : lorsque la victime d'un accident nécessite des premiers soins, un secouriste certifié, présent dans l'entreprise, doit être en mesure de les fournir.

***2.2. Actions à prendre en cas d'accident*** : L'entreprise doit s'organiser pour être en mesure de porter secours en cas d'accident. Tout accident doit être rapporté au superviseur du département. Celui-ci veillera alors à :

- ✓ déclencher les mesures d'urgence s'il y a lieu ; rendre les lieux et les équipements sécuritaires (ex. : arrêt de la machine, protection de la zone concernée, éloignement des curieux)
- ✓ sécuriser les personnes impliquées.
- ✓ identifier les sources de preuves et d'évidence et les protéger contre toute modification ou déplacement
- ✓ déclencher l'enquête et l'analyse de l'accident.

### **2.3. Registre des accidents, premiers soins et premiers secours :**

L'entreprise doit consigner tous les accidents qui surviennent au travail, de même que toutes les informations relatives aux premiers soins dispensés.

**Note :** il est possible de consigner ces informations dans le registre des accidents, premiers soins et premiers secours.

1. Pour tout événement ayant résulté en une blessure (incluant les blessures mineures), le secouriste en poste ou le supérieur immédiat de la personne en cause doit consigner les détails de l'événement dans le registre prévu à cette fin.

2. En plus de répondre à une obligation légale, le registre accidents, premiers soins et premiers secours peut être un important outil de prévention pour le comité de santé et de sécurité de l'entreprise. Le comité devrait en faire l'étude à chacune de ses réunions.

3. À la suite de la collecte des faits entourant l'accident, si des mesures correctives peuvent être apportées, le supérieur immédiat de la personne accidentée est responsable de les faire faire dans les plus brefs délais.

### **2.4. Enquête et analyse d'accident :**

- **Quels accidents enquêter ?** Idéalement, tous les accidents occasionnant des blessures ou des dommages devraient faire l'objet d'une enquête. Les accidents qui auraient pu causer blessures ou dommages devraient aussi être enquêtés. Chaque cas étant spécifique, il appartient au responsable en place d'évaluer la situation pour juger de la pertinence de procéder ou non à une enquête.
- **Qui fait l'enquête ?** Le supérieur immédiat procède à l'enquête en compagnie d'un travailleur qui est membre du comité de santé et de sécurité. Idéalement, la personne victime de l'accident participe aussi à l'enquête.
- **Quand enquêter ?** L'enquête doit être réalisée dans les plus brefs délais, préférablement tout de suite après l'accident.
- **Où et comment enquêter ?** Sur les lieux de l'événement, à l'aide de formulaires prévus à cette fin.

### **3- La méthode Arbre des causes :**

Un **arbre des causes** (arbre des faits) est un schéma se présentant sous la forme d'une arborescence, utilisé dans le domaine des risques professionnels pour mieux identifier *a posteriori* tous les faits nécessaires ayant abouti à un événement indésirable<sup>1</sup> (accident du travail, mais aussi défaillance d'un processus, etc.). Il s'agit donc surtout d'établir un diagramme de causes et effets.

Il existe deux méthodologies en matière d'analyse des risques :

- une démarche *a priori* (démarche à visée ergonomique) : l'incident ou l'accident n'a pas encore eu lieu : on évalue le rapport entre le travail prescrit et le travail réel afin d'en tirer les conséquences pour améliorer la situation de travail, ou encore dans le cas d'un processus : l'analyse des modes de défaillance de leurs effets et de leur criticité (AMDEC),

- une démarche *a posteriori* (arbre des causes, analyse des causes profondes, etc.) : l'incident ou l'accident ayant eu lieu, on en recherche les liens de causalité explicites et/ou implicites).

Ces deux démarches sont complémentaires.

Cet article s'intéresse à la méthode de l'arbre des causes. Celle-ci est notamment utilisée dans les entreprises pour déterminer, de manière exhaustive, les causes d'un accident ou d'un incident, pour en établir les liens de causalité en vue de proposer des mesures de prévention qui éviteront la reproduction du même accident.

### **3.1. La métaphore de l'arbre des causes :**

Parce qu'il n'existe pas d'accident à cause unique, les causes d'un accident sont souvent aussi nombreuses que les branches d'un arbre. On peut aussi voir l'arbre des causes comme la métaphore d'un arbre généalogique : l'arbre des causes présente graphiquement la genèse de l'accident au travers de la relation qu'il établit entre les causes critiques, parentes, grands-parents, etc.

L'arbre des causes est une méthodologie élaborée dans les années 1970 par l'INRS. Axée sur les faits, elle permet d'établir la filiation des causes à leurs effets.

### **3.2. L'organisation de l'arbre des causes :**

#### **Qui y participe ?**

Les acteurs importants de la prévention des risques dans l'entreprise sont collectivement invités :

- le conseiller ou assistant de prévention,
- le CHSCT, ou délégué du personnel à défaut,
- le responsable hiérarchique de l'accidenté,
- toute personne pouvant apporter des éléments de réponse : accidenté lui-même, les témoins, les experts ou spécialistes, etc.,
- un garant de la méthode dite de « l'arbre des causes ».

### **3.3. Les règles de base :**

Un arbre des causes vise d'abord à identifier les causes d'un accident en remontant le plus en amont possible au niveau de l'organisation du travail et du fonctionnement de l'entreprise. Il est important de connaître les quelques points suivants :

- L'arbre des causes n'est pas une fin mais un moyen. C'est-à-dire que connaître les causes n'a d'intérêts que si des actions préventives sont mises en place.
- L'arbre des causes est un complément de méthodes d'analyse *a priori* en les enrichissant de faits réels.
- Le but de l'arbre des causes n'est pas d'expliquer complètement l'accident mais de trouver les facteurs sur lesquels il faut agir pour que l'accident ne se reproduise plus.

- C'est un travail collectif. Toutes les informations possibles doivent être collectées.
- On ne recherche pas de responsable et en aucun cas les attaques personnelles n'ont de place dans une telle enquête. Il faut avancer de manière objective dans la compréhension du processus qui a conduit à l'accident.

### **3.4. La réalisation de l'arbre des causes :**

La construction de l'arbre des causes passe par quatre phases distinctes<sup>2</sup> :

1. Le recueil des faits
2. L'organisation des faits récoltés et la construction de l'arbre
3. La formulation des actions de prévention possibles
4. Le choix des actions à mener selon des critères d'efficacité

#### ➤ **Le recueil des faits :**

La première étape consiste à recueillir les faits. Les faits sont les différents éléments connus qui ont trait de près ou de loin à l'accident et doivent être concrets, observables, concis et le plus précis possible. Le recueil des faits doit se faire le plus rapidement possible après l'événement et sur le lieu même de l'accident afin que les éléments techniques ou matériels ayant contribué à celui-ci ne soient pas corrigés, enlevés ou déplacés.

Différentes méthodes peuvent être utilisées pour que ce recueil soit aussi exhaustif que possible :

- le **remue-méninges** (en anglais *brainstorming*),
- la **carte heuristique** (en anglais *mind map*),
- le **diagramme de causes et effets**, ou diagramme d'Ishikawa, ou arête de poisson, ou encore 5M (pour méthode, moyen, main-d'œuvre, matière, milieu).
- la méthode **I TA MA MI** L'idéal est de récolter des informations dans les quatre domaines suivants :

- I : Individu (Qui ?)
- TA : Tâche (Fait quoi ?)
- MA : Matériel (Avec quoi ?)
- MI : Milieu (Où, Avec qui ?)

Il existe deux grandes catégories de faits. On distingue en effet :

- les états : Faits habituels (*Tom se déplace à pied*)
- les variations : Faits inhabituels (*Le sol est humide*)

Le fait récolté, comme cité précédemment, doit être :

- concret : *Tom était tête nue*

- précis : *Tom était tête nue*
- avéré / indiscutable
- nécessaire à la réalisation de l'accident

Il ne doit donc pas être une opinion (*A mon avis..*), un jugement (*Il a mal accompli sa tâche*) ou une hypothèse (*il me semble de Tom était en retard*). Il en est de même pour les faits que l'on appelle négatifs (*Absence de..., Manque de...*). Ils correspondent à ce qu'il aurait fallu faire selon la personne pour éviter l'accident (*Pierre ne portait pas de chaussures de sécurité → Il portait des baskets*).

➤ **L'organisation des faits récoltés et la construction de l'arbre**

De manière conventionnelle, on construit l'arbre de **droite à gauche**, c'est-à-dire du pourquoi au comment, afin que le sens de lecture (de gauche à droite) corresponde à l'enchaînement logique des faits.

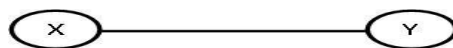
À droite du tableau, on note l'accident. C'est le point de départ.

On détermine la ou les causes **critiques** (*primaires*) en se posant la question "*Qu'a-t-il fallu pour qu'advienne l'accident ?*". Ensuite, pour chaque cause trouvée, on détermine les causes **relatives** (*secondaires*) en se posant les deux questions suivantes :

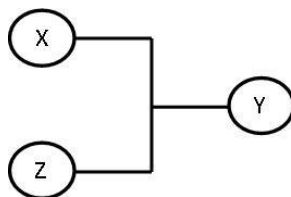
- « *Est-ce que le fait X a été nécessaire pour que le fait suivant Y apparaisse ?* ». Cette étape permet de supprimer toutes les informations inutiles.
- « *Est-ce que le fait X a été suffisant pour que le fait suivant Y apparaisse ?* ». Cette étape permet d'assurer l'exhaustivité des informations utiles.

Maintenant que les faits sont organisés, l'arbre des causes peut être construit. Les faits sont liés entre eux à l'aide de 3 types de **liens logiques** :

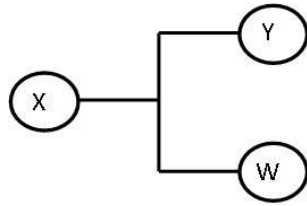
Lorsqu'un fait X a été nécessaire et suffisant pour que le fait Y se produise, on parle d'**enchaînement**.



Lorsqu'un fait possède plusieurs antécédents, il s'agit d'une **conjonction**.



Un antécédent peut avoir plusieurs conséquences différentes. C'est une **disjonction**.



De manière conventionnelle, un fait habituel (état) est représenté par un rectangle et un fait inhabituel (variation) par un cercle. Un seul fait est écrit par rectangle ou par cercle. Lorsqu'il y a un doute sur la façon dont la variation a pu se créer, on représente la ligne en pointillés.

Une question est susceptible de revenir très souvent : "*Où s'arrêter dans la recherche des causes ?*". On arrête de chercher les causes des causes dans les cas suivants :

- l'action ou l'état est « normal », par exemple :

*Il pleut → Le sol est humide.* Le fait qu'il pleuve est un état normal dans une région tempérée, il est inutile d'en chercher les causes. Ou encore : *L'agent d'entretien a nettoyé le sol → Le sol est humide.* L'entretien faisant partie de son travail, c'est une action normale, il est inutile d'en chercher les causes.

Par contre : *Le bidon d'eau est percé → Le sol est humide* : « percé » n'est pas l'état normal d'un bidon en utilisation, il convient d'en chercher la cause.

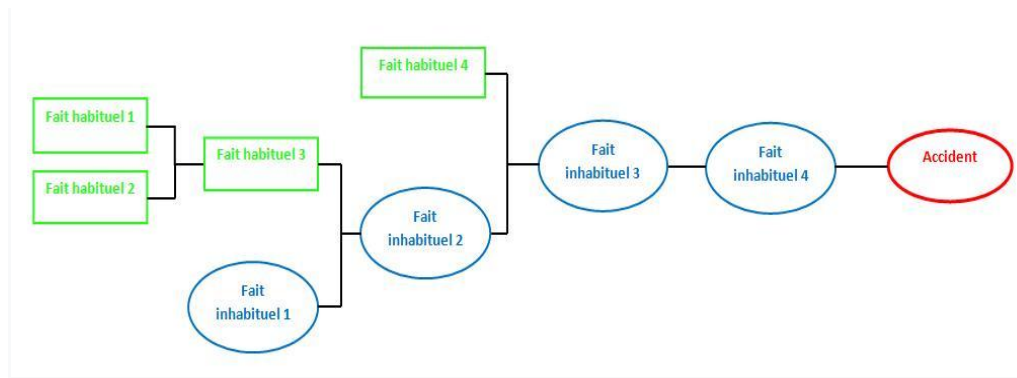
- L'action ou l'état concerne la vie privée d'un agent :

*Il a fait la fête la veille → il est fatigué → Il n'est pas concentré.* Ce genre de suite de causes n'a pas lieu d'apparaître dans l'arbre, d'autant plus qu'aucun plan d'action ne pourra être mis en place sur des sujets en dehors du champ de compétence de l'entreprise.

- La cause n'est pas trouvée.

On peut marquer un point d'interrogation : ? → *Le président a dissous l'assemblée.*

Il est conseillé de rester pragmatique car l'objectif de l'arbre des causes est de proposer des mesures de prévention réalisables. Voici finalement à quoi ressemble, d'une manière générale, un arbre des causes :



➤ **La formulation des actions de prévention possibles**

L'arbre des causes permet de visualiser l'ensemble des faits qui ont conduit à l'accident. Pour chacun d'entre eux, il faut rechercher s'il existe des moyens de le supprimer ou d'en éviter ses conséquences. Compte tenu de la structure de l'arbre, il suffit de supprimer un seul fait pour éviter l'accident. Toutes les mesures peuvent être *à priori* prises en compte et c'est pourquoi ce travail de recherche doit être l'œuvre d'un travail collectif. On peut ainsi cumuler les connaissances et les expériences de chacun afin d'obtenir des résultats plus variés.

➤ **Le choix des mesures de prévention selon les critères d'efficacité**

Les mesures sont choisies par la direction de l'entreprise en fonction du rapport efficacité/coût. Elles sont sélectionnées selon les critères de choix suivants :

- **Conformité à la réglementation** : une mesure qui n'est pas conforme à la réglementation sera rejetée automatiquement.
- **Stabilité de la mesure dans le temps** : Celle-ci peut-elle perdre son effet dans le temps ?
- **Coût pour l'opérateur** (physiologique, financier, ou temps)
- **Déplacement du risque possible** : Il faut toujours envisager les répercussions d'une mesure dans les divers systèmes où elle s'insère. Une nouvelle mesure de prévention peut créer de nouveaux risques.
- **Portée de la mesure** : Est-elle répétable sur plusieurs postes ? Supprime-t-elle un facteur d'accident commun à plusieurs accidents ?
- **Action sur les causes profondes ?** Selon l'éloignement du fait par rapport à l'accident, les mesures de prévention n'auront pas le même effet. Par exemple, si le fait supprimé se trouve proche de l'accident (à droite de l'arbre), il aura pour effet d'éviter celui-ci mais les situations dangereuses restent présentes. Si par contre, celui-ci est supprimé bien avant le moment de l'accident (à gauche de l'arbre), on évitera l'existence même de situations dangereuses.
- **Délais d'exécution** : Une mesure qui peut être appliquée immédiatement évite le retour du même accident et présente l'avantage d'avoir des effets rapidement sensibles. Mais, il ne faut pas écarter des actions de prévention



qui ne sont envisageables qu'à moyen ou à long terme mais qui peuvent avoir une portée plus grande.

À la suite de l'accident, un plan d'action correctives et préventives est construit sous la forme d'un tableau et des responsables d'action sont désignés pour mettre en place ces actions avant la date d'échéance fixée.

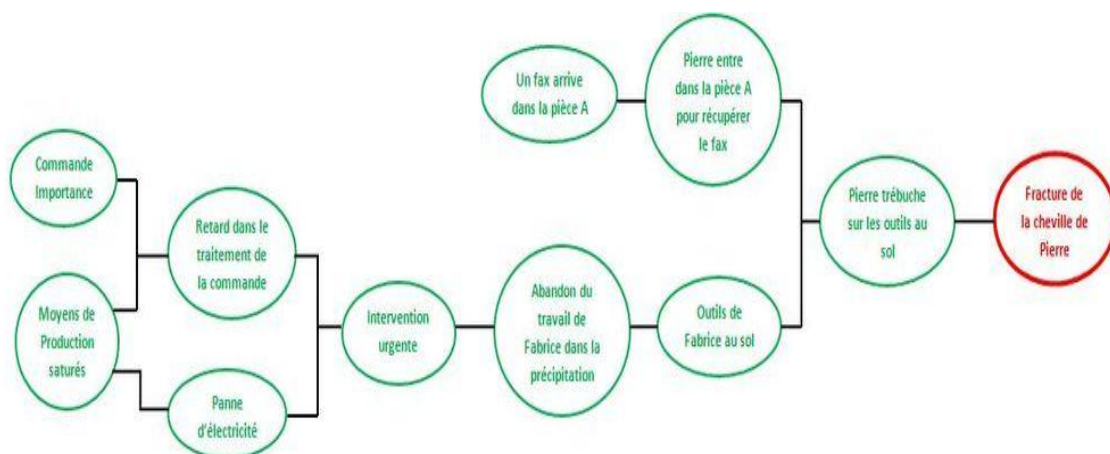
N° d'action	Libellé du fait dans l'arbre des causes	Mesures de prévention proposées	Responsable de la mise en œuvre de l'action et du suivi
1	Mr X touche avec son autre main une gouttière métallique	Former au risque électrique	Mr Durand
...	...	...	...

### Exemple de l'arbre des causes

#### L'histoire :

Ce matin, une panne d'électricité a eu lieu dans l'usine provoquant l'arrêt de la production. Or il y a une importante commande à achever, ce qui agace le chef de production. Il ordonne alors l'intervention immédiate d'un électricien. Cependant, Fabrice, l'électricien de l'entreprise, n'est pas disponible car il est déjà très occupé. Le Chef de production donne l'ordre de placer Fabrice sur la ligne de production pour réparer la panne. Pendant ce temps, Fabrice est en effet en plein travail et est appelé d'urgence sur la ligne de production. Il laisse alors son matériel au sol, abandonne son travail en cours et quitte précipitamment la pièce A pour aller vers la ligne de production. En passant dans le couloir, Pierre voit un fax arriver dans la pièce A. Il entre alors dans celle-ci pour le récupérer mais ne voit pas les outils de l'électricien sur le sol et marche dessus. Il glisse et se fracture la cheville.

## L'arbre des causes :



**Les conclusions de l'arbre des causes :** Une fois les causes racines identifiées, on peut donc mettre en place les actions correctives pour éviter la réitération de l'accident.

Ainsi dans notre exemple, nous pourrions identifier les actions suivantes :

- Lors d'une commande importante, il faut prévenir pour ne pas être saturé
- Pas d'abandon de travail dans la précipitation
- Les outils doivent être bien rangés

L'arbre des causes est la méthode la plus utilisée dans une entreprise pour l'analyse d'un accident. Elle permet de visualiser clairement les causes et d'en déduire des moyens de prévention afin d'éviter un nouvel accident.