

## Arbre des Causes (des faits) : Construction de l'arbre

- ❑ Construire un arbre des **causes** ou des **faits**, c'est établir un **diagramme** illustrant l'enchaînement des causes ou **antécédents** qui ont concouru à l'apparition de l'accident, en indiquant les liaisons qui les unissent dans **l'ordre chronologique** (lorsqu'on parcourt le diagramme de gauche (causes profondes) à droite (**fait ultime**)).
- ❑ D'un point de vue pratique un tel diagramme se construit à partir du fait ultime et en remontant la chronologie (**la construction se fait de droite à gauche**).

Il est important de bien utiliser l'arbre des causes comme un plan dynamique de l'accident.

- ❑ Pour la construction de l'arbre, on procède de la manière suivante :
  - On identifie le fait ultime (l'accident);
  - On en recherche la ou les antécédents directs. Pour cela on se pose les questions suivantes :
    - ✓ **Qu'a-t-il fallu pour que ce fait se produise ?** Cela détermine un premier antécédent. Pour le valider, on répond à une nouvelle question :
    - ✓ **Cet antécédent a-t-il été nécessaire à la production du fait ?** Pour déterminer si ce premier antécédent est l'unique cause immédiate du fait, on se pose la question suivante :
    - ✓ **A-t-il été suffisant ?** Si la réponse est négative, il existe nécessairement une ou plusieurs autres causes immédiates qu'il s'agit d'identifier.
- ❑ Ces trois questions sont systématiquement posées à chaque antécédent identifié.
- ❑ Ce jeu de question peut faire apparaître trois types de liaisons logiques entre les antécédents : **enchaînement simple, conjonction, disjonction** (diapositives suivantes).

## Arbre des Causes (des faits) : Symboles et liaisons utilisés (1)

□ On n'utilise généralement que deux symboles pour représenter un fait :

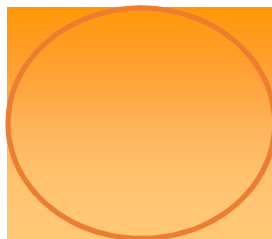
❖ Le *rectangle* pour représenter un fait « *normal, habituel, permanent* ».



### Exemples de faits habituels :

- Mission de manutention,
- Opérations de maintenance,
- La porte se ferme difficilement,
- Virage serré,
- Rue en pente, ...

❖ L'*ellipse ou ovale ou cercle* pour représenter un fait « *anormal, inhabituel* » : une *variation*.


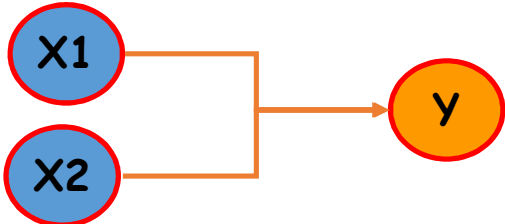
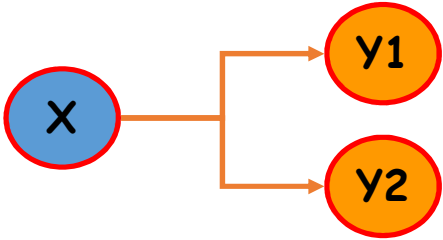

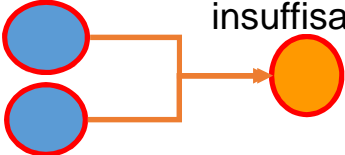



### Exemples de faits inhabituels :

- Non révision des freins du véhicule,
- Panne électrique,
- Utilisation d'un chariot sans autorisation, ...

## Arbre des Causes (des faits) : Symboles et liaisons utilisés (2)

□ Les faits sont liés entre eux par des traits qui expriment la relation de cause à effet :

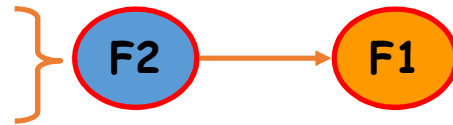
Liaisons	<b>Enchaînement simple</b>	<b>Conjonction</b>	<b>Disjonction</b>
<b>Définition</b>	Un antécédent (Y) a une seule origine directe (X)	Un antécédent (Y) a plusieurs origines directes (X1, X2)	Deux ou plusieurs antécédents (Y1, Y2) ont une seule et même origine directe (X)
<b>Représentation</b>			
<b>Propriété</b>	X a été nécessaire et suffisant pour que Y se produise.	Chacun des antécédents X1 et X2 a été nécessaire pour que Y se produise, mais aucun des deux ne suffit à lui seul à le provoquer.	X a été nécessaire et suffisant pour que (Y1, Y2) se produisent.
<b>Exemple</b>	<p>Arrive en retard → Manque son train</p> 	<p>Non révision des freins → Freinage insuffisant</p> <p>Allure trop rapide</p> 	<p>Ventilateur en panne → Accumulation de gaz</p> <p>Intervention dépanneur</p> 

# Arbre des Causes (des faits) : Symboles et liaisons utilisés (3) – Exemples (1)

## ❑ Organiser chronologiquement les faits suivants :

### ❖ Cas 1 :

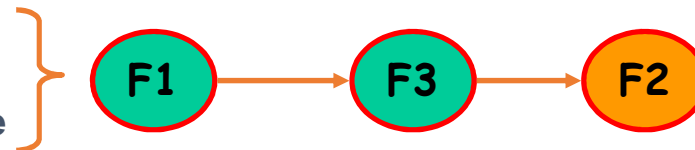
- ✓ **Fait 1** : Ascenseur bloqué
- ✓ **Fait 2** : Panne électrique



Le blocage de l'ascenseur dépend de la panne électrique

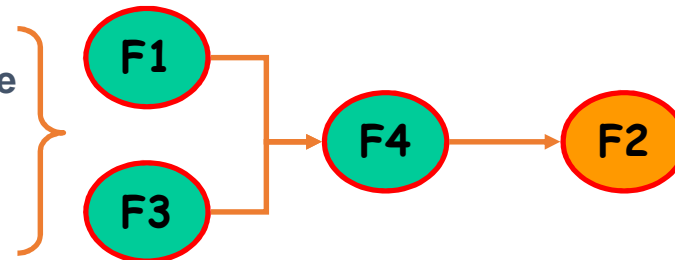
### ❖ Cas 2 :

- ✓ **Fait 1** : Elévation du niveau de bruit
- ✓ **Fait 2** : Est heurté par un engin
- ✓ **Fait 3** : Non perception du signal sonore



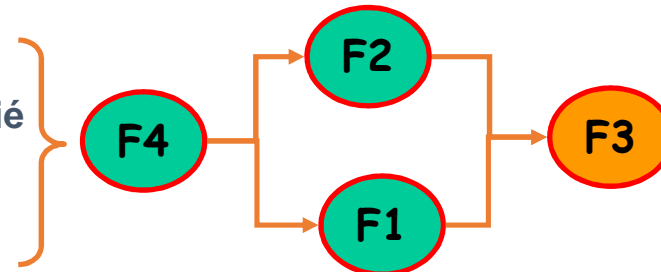
### ❖ Cas 3 :

- ✓ **Fait 1** : Non révision des freins du véhicule
- ✓ **Fait 2** : Heurte un autre véhicule
- ✓ **Fait 3** : Allure trop rapide du véhicule
- ✓ **Fait 4** : Freinage insuffisant



### ❖ Cas 4 :

- ✓ **Fait 1** : Dépanneur occasionnel non qualifié
- ✓ **Fait 2** : Accumulation de gaz
- ✓ **Fait 3** : intoxication
- ✓ **Fait 4** : Aérateur en panne

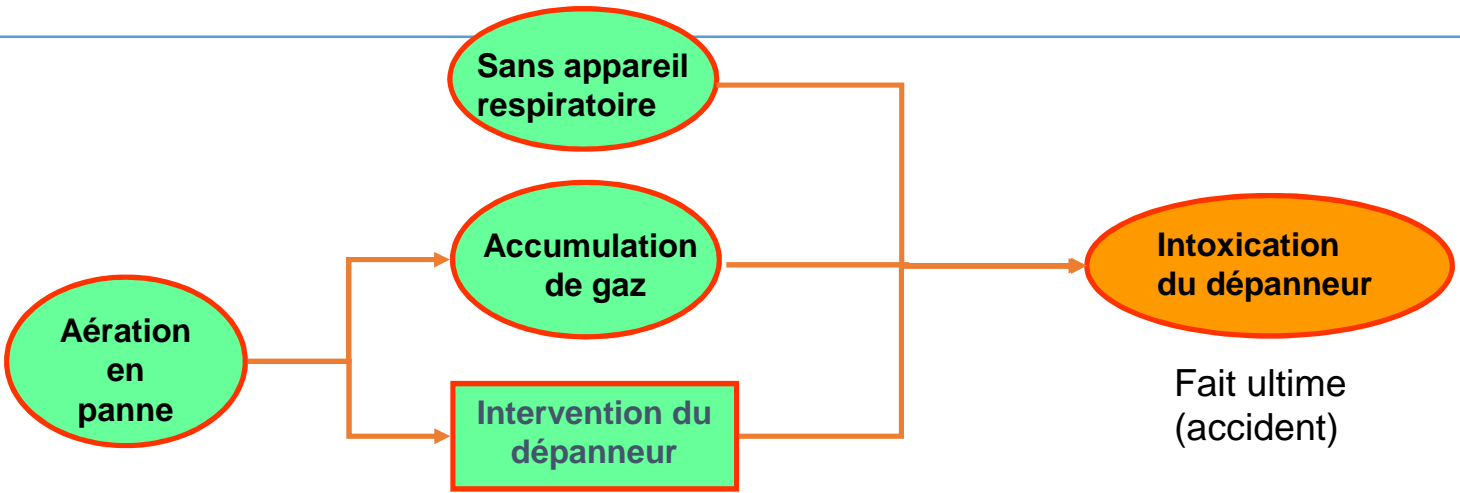


# Arbre des Causes (des faits) : Symboles et liaisons utilisés (4) – Exemple (2)

❑ **Scénario** : le système d'aération étant tombé en panne dans le local A. Un dépanneur est intervenu mais du gaz s'était accumulé (faute d'aération). Comme le dépanneur ne portait pas d'appareil respiratoire, il fut intoxiqué.



- Liste des faits :**
- F1** : Aération en panne
  - F2** : Intervention du dépanneur
  - F3** : Accumulation de gaz
  - F4** : Le dépanneur ne portait pas d'appareil respiratoire (**travaille sans appareil respiratoire**)
  - F5** : Intoxication du dépanneur



## Arbre des Causes : Choix des mesures de prévention (exploitation de l'AdC) (1)

- ❑ L'exploitation de l'arbre des causes permet de :
  - ❖ rendre impossible le retour du *même accident*,
  - ❖ éviter la survenue d'accidents plus ou moins comparables, c'est-à-dire d'accidents dont les analyses feraient apparaître des *facteurs communs* avec des accidents survenus.
- ❑ Etant donné la structure logique de l'AdC, *il suffit d'empêcher la réalisation d'un seul antécédent pour que l'accident ne survienne pas*.
- ❑ Cependant, par mesure de sécurité et afin d'éviter la survenue d'accidents comparables, *chaque fait doit être l'objet de réflexions orientées vers sa neutralisation* :



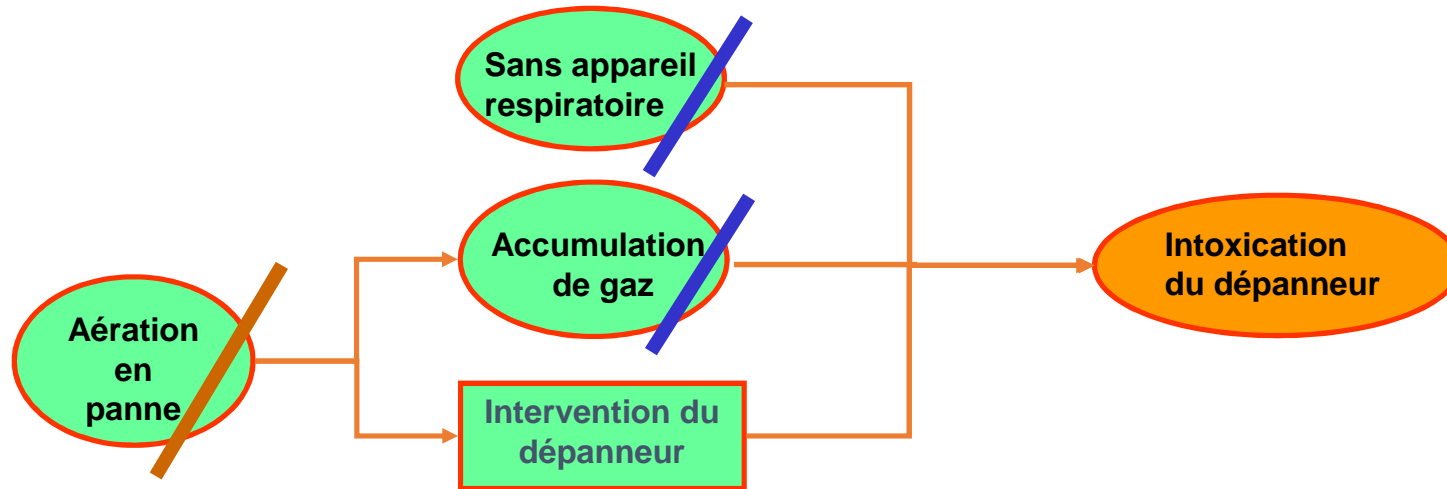
Que peut-on envisager pour qu'un tel fait ne puisse pas se produire ? Ou, en d'autres termes, quel type de *barrière* peut-on lui opposer ?

- ❑ Les faits (antécédents) ne sont pas d'égal intérêt pour la prévention. *Un choix des barrières s'impose alors en fonction de leur efficacité* (voir la diapositive suivante).

## Arbre des Causes : Choix des mesures de prévention (exploitation de l'AdC) (2)

- ❑ L'efficacité d'une mesure de prévention peut être appréciée à l'aide de plusieurs critères :
- ✓ **Stabilité** : les effets d'une mesure de prévention ne doivent pas disparaître avec le temps (exemple : l'information des opérateurs, les barrières facilement amovibles sont peu stables).
- ✓ **Intégration de la sécurité** : la barrière doit être intégrée aux processus de production de l'établissement concerné (elle ne doit pas entraîner une charge de travail supplémentaire).
- ✓ **Non déplacement du risque** : Il faut toujours envisager les répercussions éventuelles d'une mesure de prévention sur le système où elle s'insère.
- ✓ **Possibilité d'application générale** : une même action de prévention puisse concerner d'autres postes de travail que celui concerné par l'accident analysé (facteurs potentiels d'accidents).
- ✓ **Action sur les faits profonds (initiaux)** : plus on remonte dans l'arbre des causes, plus les mesures seront efficaces.
- ✓ **Délais d'application** : nécessité d'agir le plus rapidement possible après la survenue d'un accident pour en éviter le retour.
- ✓ **Conformité avec la législation.**
- ✓ **Considérations économiques, sociales, ...**
- ❑ Si la définition des barrières est une étape importante, l'essentiel réside cependant dans leur application concrète sur le terrain et le suivi dans le temps de leur efficacité : *gestion des barrières*

# Arbre des Causes (des faits) : Choix des mesures de prévention – Exemple



## Exemples de barrières :

- **Aération en panne** : mise en place d'un système d'aération redondant (KooN).
- **Accumulation de gaz** :
  - ✓ Installation d'un détecteur de gaz relié à une alarme (avec un examen périodique).
  - ✓ Vérification, effectuée par un responsable de la sécurité, du local avant d'y accéder (permis de travail).
- **Sans appareil respiratoire** :
  - ✓ Formation et sensibilisation des opérateurs aux risques existants.
  - ✓ Consigne de sécurité (interdiction d'entrée dans le local sans le port d'un appareil respiratoire).
  - ✓ Vérification du port d'un appareil respiratoire (permis de travail).

## Arbre des Causes (des faits) : Conclusion

- ❑ L'AdC est une méthode *d'analyse a posteriori* à finalité *préventive*.
- ❑ Elle repose sur un *travail de groupe* (construction et exploitation).
- ❑ Originalité de l'AdC : *recueillir les faits en s'intéressant à tout ce qui ne s'est pas passé comme d'habitude*.
- ❑ Elle fournit un *plan réaliste et dynamique de l'accident*.
- ❑ C'est sans conteste l'un des *moyens* les mieux *adaptés* à l'entreprise pour *rechercher des mesures de prévention efficaces à la suite d'un accident*.
- ❑ C'est un *outil pédagogique* très efficace pour la *formation* et la *sensibilisation* à la *sécurité*.
- ❑ Elle favorise le *dialogue* et la *solidarité*.
- ❑ *Mais*, elle reste une méthode d'analyse *a posteriori* des risques destinée à corriger les situations existantes. *Elle ne dispense donc pas des analyses a priori telles que l'APR, l'AMDEC,...* (elle en reste un *complément essentiel*).
- ❑ Il existe d'autres méthodes d'analyse d'accident : *Diagramme d'Ishikawa*.