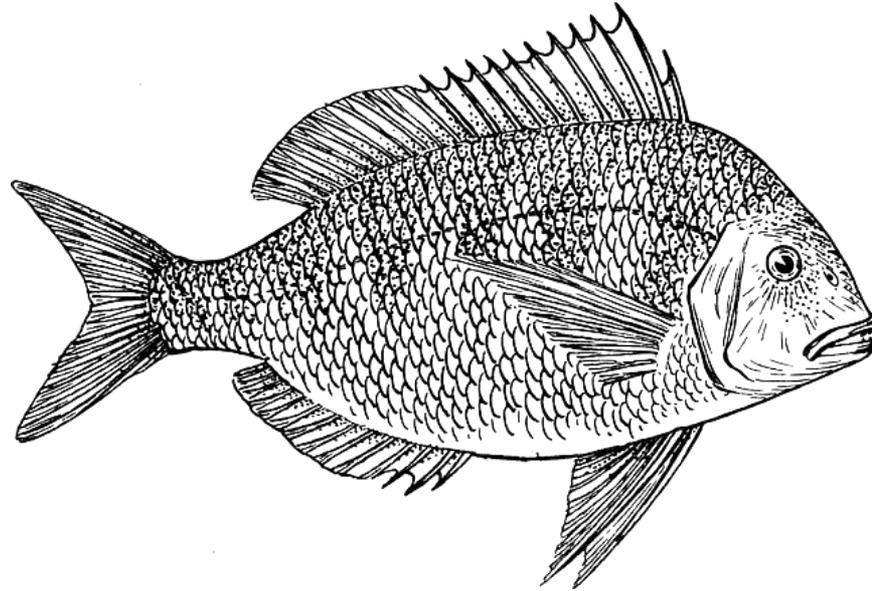


# MRP : Diagramme causes-effet

Dr. Rémi Bachelet

Maître de conférences  
à Centrale Lille

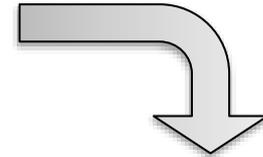
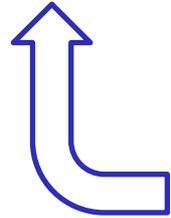


Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes



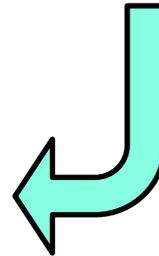
Diagramme causes-effet



Méthode des « 5  
pourquoi » ?

Origine d'un problème ?

Arbre des causes



# Origine : diagramme d'Ishikawa

Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes

## Introduit par Kaoru Ishikawa

- *Dans les chantiers navals Kawasaki au Japon.*
- *les années 60*



photo : [source](#)

## Également nommé : Diagramme causes-effet, 6M, *Fishbone diagram*..

# À partir d'un effet connu

... quelles sont les grandes catégories de causes que l'on peut incriminer ?

Il en existe 6 => « diagramme 6M »

Matière  
Machine  
Mesure  
Management  
Main-d'œuvre  
Milieu  
Méthode

Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes



# Matière



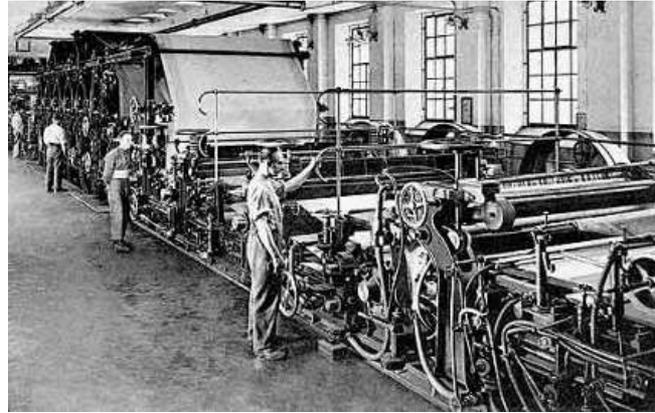
Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille

## Tout ce qui est consommé par le processus

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes

- ✓ Le fournisseur change la qualité de l'acier sans prévenir
- ✓ L'électricité connaît des variations de voltage
- ✓ La qualité du bacon a changé
- ✓ ...

# Machines

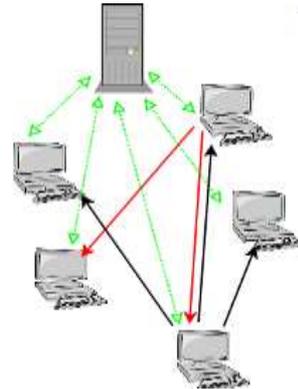


Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille

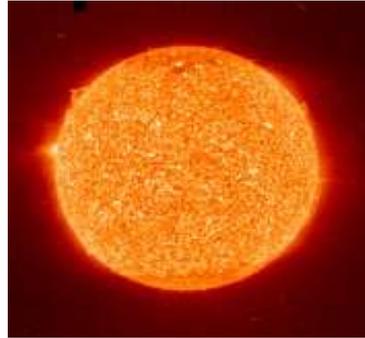
- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes

## Les moyens techniques

- ✓ Machine-outil : ne peut pas usiner à la tolérance
- ✓ Camions trop petits
- ✓ Les plaques de cuisson ne chauffent pas assez
- ✓ Réseau informatique en panne
- ✓ ....



# Milieu



Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes

## L'environnement

- ✓ Canicule entraînant un dérèglement des machines
- ✓ Bouchons routiers
- ✓ Pluie mouillant les raisins avant récolte
- ✓ Un partenaire n'a pas communiqué une information importante
- ✓ Évènement en ville : plus de clients ...



# Main-d'œuvre/Management

Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille



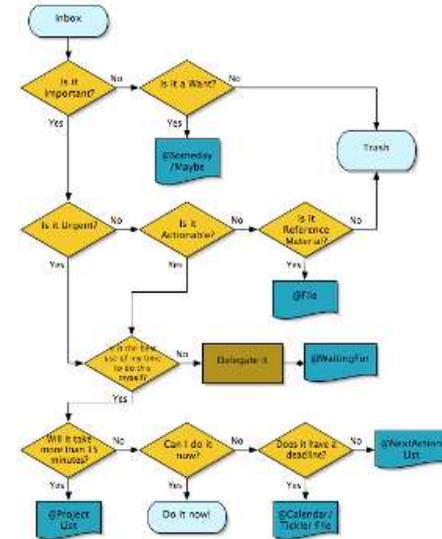
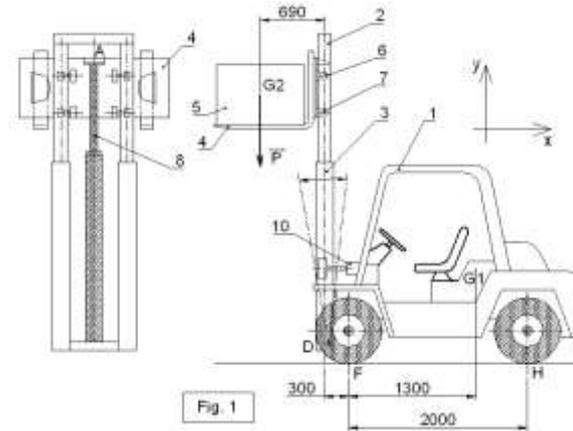
- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes

- ✓ L'opérateur n'a pas été formé
- ✓ Sabotage intentionnel
- ✓ Manque de communication entre les personnes
- ✓ Le responsable hiérarchique ne fait pas son travail correctement
- ✓ Mal payés, les employés sont démotivés
- ✓ ...



# Méthodes

Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille



✓ Diagramme d'Ishikawa

☐ « 5 pourquoi »

☐ Arbre des causes

## La conception du produit / processus

- ✓ Processus de production défaillant
- ✓ Le planning de livraison est mal conçu
- ✓ Mauvaise recette : le temps de cuisson est trop long



# Mesure

A table titled "Fiche de réalisation des ordres de montage ou d'ajustement" (Fiche de réalisation des ordres de montage ou d'ajustement) with columns for "N° de pièce", "Description", "Quantité", "Date", "Statut", and "Remarques". The table is mostly empty, with only a few rows filled in.

Dr. Rémi Bachelet

Maître de conférences  
à Centrale Lille

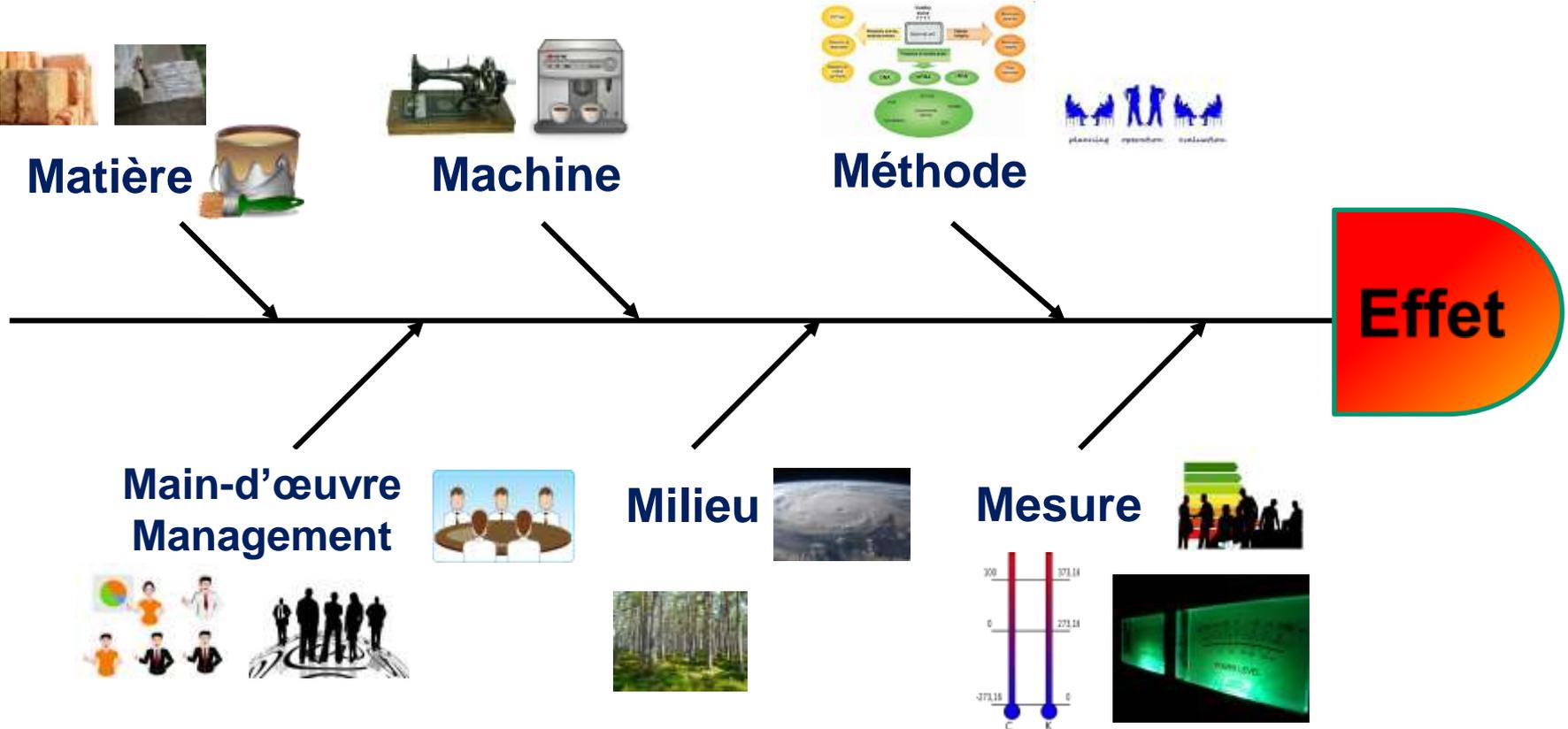
- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes

## Travaille-t-on à partir d'informations fiables ?

- On a diagnostiqué le problème à partir de fiches de non-conformité / réclamation,
  - ces fiches étaient-elles bien remplies ? Certaines ont-elles été perdues ?
- On fait un calcul de prix de revient à partir d'une base de données des pièces consommées par une ligne de production,
  - les motifs de sorties de pièces du magasin sont-ils bien renseignés par le magasinier ?
- On mesure avec un voltmètre,
  - est-il bien étalonné ?



# Diagramme 6 M



# Variante du diagramme des 6 M

On parle aussi de diagramme 5M ...

1. Matière
2. Machines
3. Milieu
4. Main-d'œuvre/Management
5. Méthodes

... Mais alors on néglige les problèmes de Mesure

~~Mesure~~

Dr. Rémi Bachelet

Maître de conférences  
à Centrale Lille

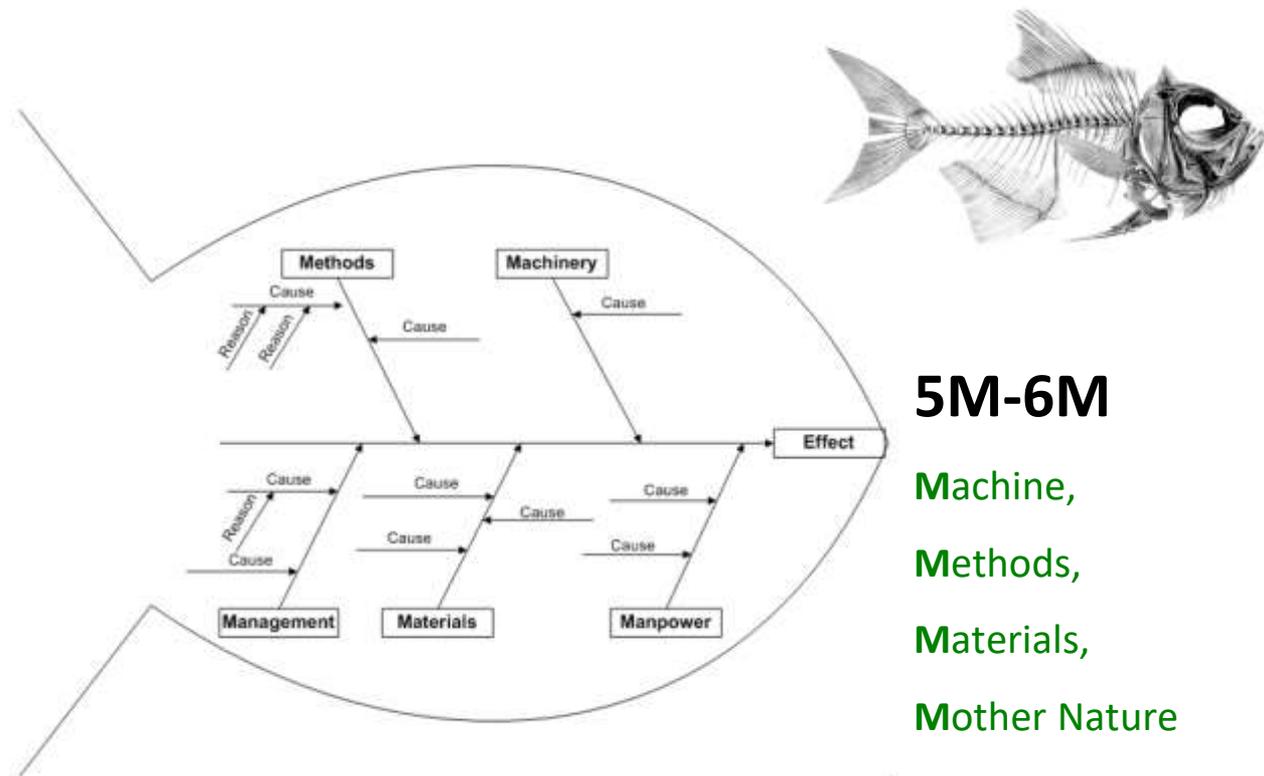
- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes



# En anglais : fishbone diagram

Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes



**5M-6M**

**Machine,**

**Methods,**

**Materials,**

**Mother Nature**

**Man, Management**

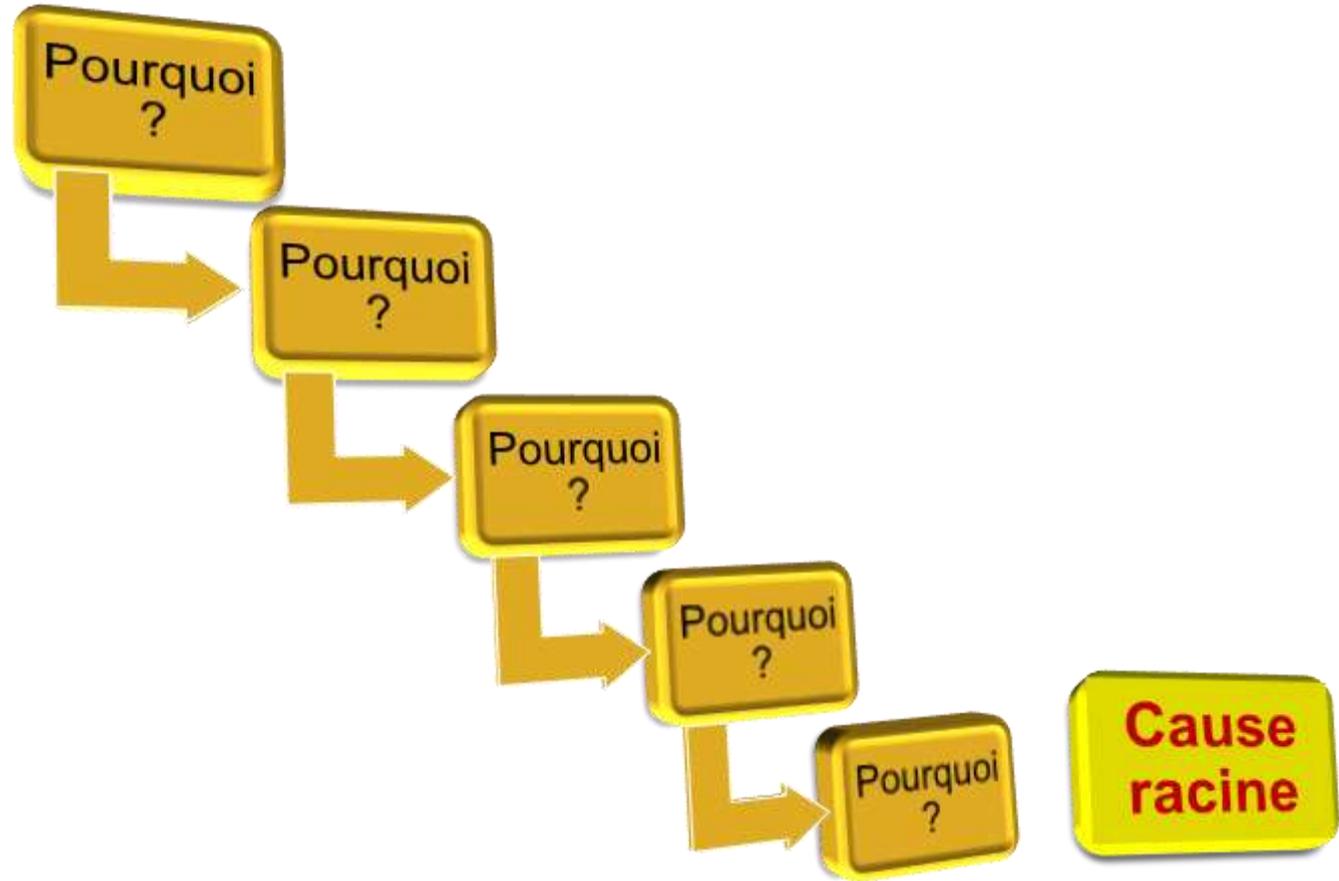
**Measurement**



# Méthode des « 5 pourquoi »

Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes



# Méthode des « 5 pourquoi »

Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes

Le problème : ma voiture ne démarre pas

1. Pourquoi ? - *La batterie n'est pas chargée.*
2. Pourquoi ? - *L'alternateur ne fonctionne pas.*
3. Pourquoi ? - *La courroie de l'alternateur est cassée.*
4. Pourquoi ? - *La courroie était usée.*
5. Pourquoi ? - *Manuel d'entretien non respecté.*

= la **cause racine**



Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille

## Formulaire « 5 pourquoi » utilisé en entreprise

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes

<b>Problem Solving 5 WHY</b>	
Date:	Location of Problem:
Champion:	Concern Log #:
<b>Problem:</b>	<b>Problem Solving:</b>
<b>PROBLEM DESCRIPTION:</b> Describe and Quantify the Problem	WHY: ↓
	WHY: <span style="float: right;"><i>Therefore</i></span> ↓
	WHY: <span style="float: right;"><i>Therefore</i></span> ↓
	WHY: <span style="float: right;"><i>Therefore</i></span> ↓
<b>PROBLEM ANALYSIS:</b> What are the facts relating to the Standard:	WHY: <span style="float: right;"><i>Therefore</i></span> ↓
	WHY: <span style="float: right;"><i>Therefore</i></span> ↓
	<b>ROOT CAUSE:</b> Will addressing this cause stop the act <i>Therefore</i>
	<b>COUNTERMEASURE:</b> Will this action stop the problem
<b>CONTAINMENT:</b> (Immediate Actions)	<b>CHECK:</b> Did your plan succeed/fail? (show back-up data)
<b>POINT OF CAUSE:</b> Where was it created?	<b>STANDARDIZED:</b> How do you plan to maintain and share across similar processes?
<b>STANDARDIZED WORK:</b> Was the Standard being followed? YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<b>Problem-Solver Team Members:</b>
Notes or Comments:	



# Accident / causes complexes ?

Découvrir **toutes** les raisons d'un effet observé

- Postulat : il n'existe pas de cause simple et unique
- Arbre des causes « ex-post », *p.e. après un accident*

Dr. Rémi Bachelet

Maître de conférences  
à Centrale Lille

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes

3 points de vigilance :

1. Le recueil des faits : le plus rapidement, sur place
2. Travailler méthodiquement en **listant les faits inhabituels**
3. Se baser sur des éléments concrets, précis, avérés ; *pas des opinions, jugements ou interprétations*

Les causes sont classées en ...

1. Primaires/directes
2. Secondaires/indirectes/latentes

... pour trouver les actions correctives appropriées



# Exemple d'arbre des causes

« M. X s'est blessé à la main »

Qu'a-t-il fallu pour cela ? Chaque cause était-elle suffisante ?

Il en a fallu 3 :

1. qu'il dispose d'un couteau électrique (Machine)
2. qu'il travaille au poste de découpe des volailles (Milieu)
3. que l'animal soit glissant (Matière)

Chacune des branches est étudiée, p.e.

« Pour qu'il dispose d'un couteau qu'a-t-il fallu ? »

1. que la machine à découper soit en panne (Machine)
2. qu'il y ait une commande urgente d'un client à préparer (Milieu)

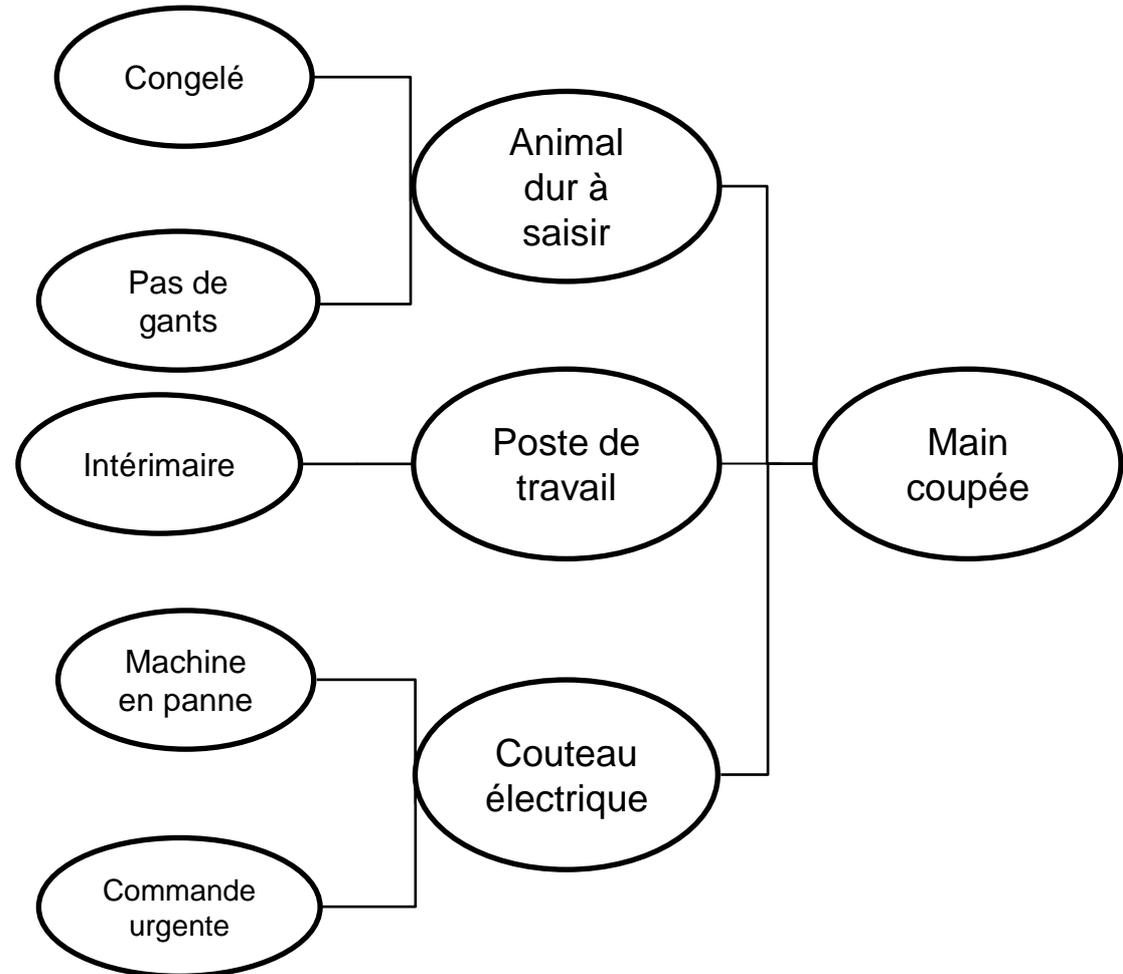
Dr. Rémi Bachelet

Maître de conférences  
à Centrale Lille

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes



# Exemple d'arbre des causes



Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes



# Synthèse

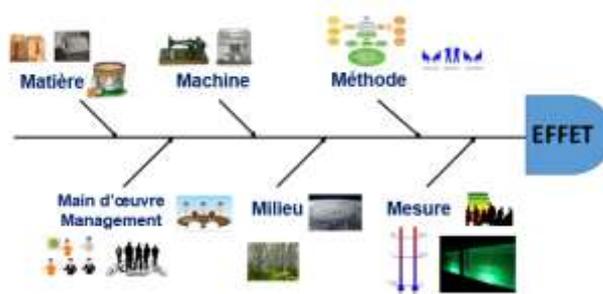
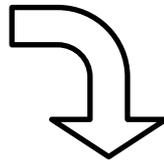
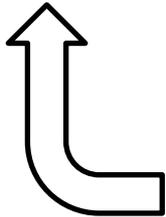
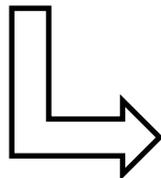


Diagramme d'Ishikawa

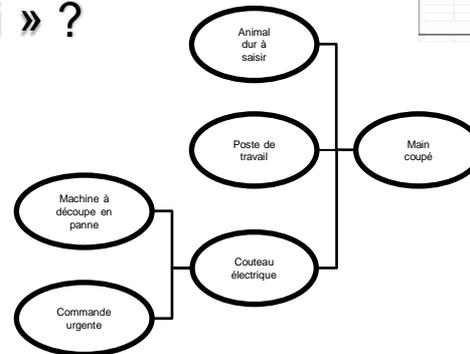


Méthode des « 5 pourquoi » ?

Rechercher la cause racine



Arbre des causes



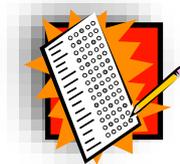
Problem Solving 5 WHY	
Date:	Concern Log #:
Problem:	Change:
Location of Problem:	Problem Solving:
<b>PROBLEM DESCRIPTION:</b> Describe and Quantify the Problem	WHY: ↓ Thereby
	WHY: ↓ Thereby
	WHY: ↓ Thereby
<b>PROBLEM ANALYSIS:</b> What are the facts relating to the Standard?	WHY: ↓ Thereby
	WHY: ↓ Thereby
	<b>ROOT CAUSE:</b> Will addressing this cause stop the act? Thereby
	<b>COUNTERMEASURE:</b> Will the action stop the problem?
<b>CONTAINMENT:</b> (Preclude Actions)	<b>CHECK:</b> Did your plan succeed/fail? (show back-up data)
<b>POINT OF CAUSE:</b> Where was it created?	<b>STANDARDIZED:</b> How do you plan to maintain and share across similar processes?
<b>STANDARDIZED WORK:</b> Was the [Standard] being followed? YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<b>Problem-Solver Team Members:</b>
<b>Notes or Comments:</b>	

# Réflexion et questions

- Vous avez été en retard sur un travail, seriez-vous capable de l'expliquer en répondant à la question « pourquoi ? » ... 5 fois*
- Vous avez jeté de la nourriture à la poubelle ? Faites un diagramme d'Ishikawa pour en analyser les causes...*

Dr. Rémi Bachelet  
Maître de conférences  
à Centrale Lille

- Diagramme d'Ishikawa
- « 5 pourquoi »
- Arbre des causes



Quiz sous cette vidéo...

