

**Bienvenue!**

**5 à 7 TECHNO**

**L'AMDEC...  
UN OUTIL DE PRIORISATION DES  
INTERVENTIONS D'AMÉLIORATION CONTINUE**



Richard Robert, ing. M. Ing.  
Centre de Services aux Entreprises  
(450) 375-3577, poste 3249  
[robertr@lecse.qc.ca](mailto:robertr@lecse.qc.ca)

# Agenda

- Accueil – Mot de bienvenue
- AMDEC
  - Qu'est-ce que c'est?
  - Exercice pratique
  - Autres utilisations
- Conclusion

# Accueil



# AMDEC – FMECA/FMEA

- Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité
  - FMECA: Failure Modes Effects and Criticality Analysis
  - FMEA: Failure Modes and Effects Analysis
- « Procédé systématique pour identifier les modes potentiels de défaillances avant qu'elles ne surviennent, avec l'intention de les éliminer ou de minimiser les risques associés »

# Historique

- 1949: Développement de l'AMDEC par l'armée américaine
  - Référence Militaire MIL-P-1629: « Procédures pour l'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et leurs Criticité », publiée le 9 novembre 1949
- 1988: ISO 9000 et QS 9000
  - Les fournisseurs automobiles doivent utiliser la planification qualité du procédé (APQP), incluant l'outil AMDEC et développant des plans de contrôle
- 1993: AIAG (Automotive Industry Action Group)
  - Émission de normes AMDEC
  - Publication d'un manuel de l'AMDEC approuvé et soutenu par trois grands fabricant automobiles

*Source: [www.previnfo.net](http://www.previnfo.net)*

# En résumé

- Technique **multidisciplinaire** *d'analyse de risque* utilisée pour déterminer
  - Les modes de défaillance potentiels d'un procédé ou d'un produit
    - La sévérité de leurs effets
    - La probabilité d'occurrence
  - Les causes et mécanismes associés avec chaque mode de défaillance
    - L'habileté à les détecter

# Pourquoi faire?

- Permet de prioriser les interventions d'amélioration continue
  - Réduire les risques les plus grands
  - Élaborer des plans d'actions et allouer les ressources de façon rationnelle
- Formalise la documentation

# Comment on fait?

1. Établir l'objet de l'analyse et Former l'équipe multidisciplinaire
  - Devrait être constituée de personnes bien informées:
    - Personnel expert,
    - Ingénieur,
    - Fabricant,
    - Qualité,
    - Etc.
2. Identifier les fonctions de l'objet de l'analyse
  - Effet voulu du produit ou du procédé
  - Découper l'objet en « éléments »

# Comment on fait? (suite)

## 3. Identifier les Modes de Défaillance possibles, leurs effets et leur sévérité

### 3.1 Lister les Modes de défaillance

Mode de Défaillance: Façon par laquelle un produit ou procédé peut échouer à rencontrer ou délivrer la fonction projetée

- Pour chaque « élément » de l'objet de l'analyse
- 5 catégories de mode de défaillance
  - Défaillance complète
  - Défaillance partielle
  - Défaillance intermittente
  - Défaillance dans le temps
  - Performance supérieure à la fonction

# Comment on fait? (suite)

## 3.2 Identifier les Effets lorsqu'un mode de défaillance survient

Effet: Conséquences des modes de défaillances, selon la fonction, telles que perçues par le client

- Décrire les effet en terme de ce que le client peut s'apercevoir
- Définir si le mode de défaillance pourrait impacter la sécurité ou résulter à un non-respect des lois et règlements
- Inclure les clients internes et externes...

# Comment on fait? (suite)

## 3.3 Établir la Sévérité de chaque effet

Sévérité: Classement associé avec l'effet le plus sérieux pour un mode de défaillance donné

- Le classement est relatif pour chaque FMEA individuel
- L'équipe s'entend sur une évaluation et un système de classement qui est consistant et utilisé tout au long du FMEA (original et révisions)
- Le client peut spécifier des sévérités
- Il n'y a pas de note 0

# Exemples de critères de sévérité

Valeur S	Critère
1	Défaillance mineure ne provoquant qu'un arrêt de production faible (< 1 h) et aucune dégradation notable
2	Défaillance moyenne nécessitant une remise en état ou une petite réparation et provoquant un arrêt de production de 1 à 8 heures
3	Défaillance critique nécessitant un changement du matériel défectueux et provoquant un arrêt de production de 8 à 48 heures
4	Défaillance très critique nécessitant une grande intervention et provoquant un arrêt de production de 2 à 7 jours
5	Défaillance catastrophique impliquant des problèmes de sécurité et/ou une production non-conforme et provoquant un arrêt de production supérieur à 7 jours

# Comment on fait? (suite)

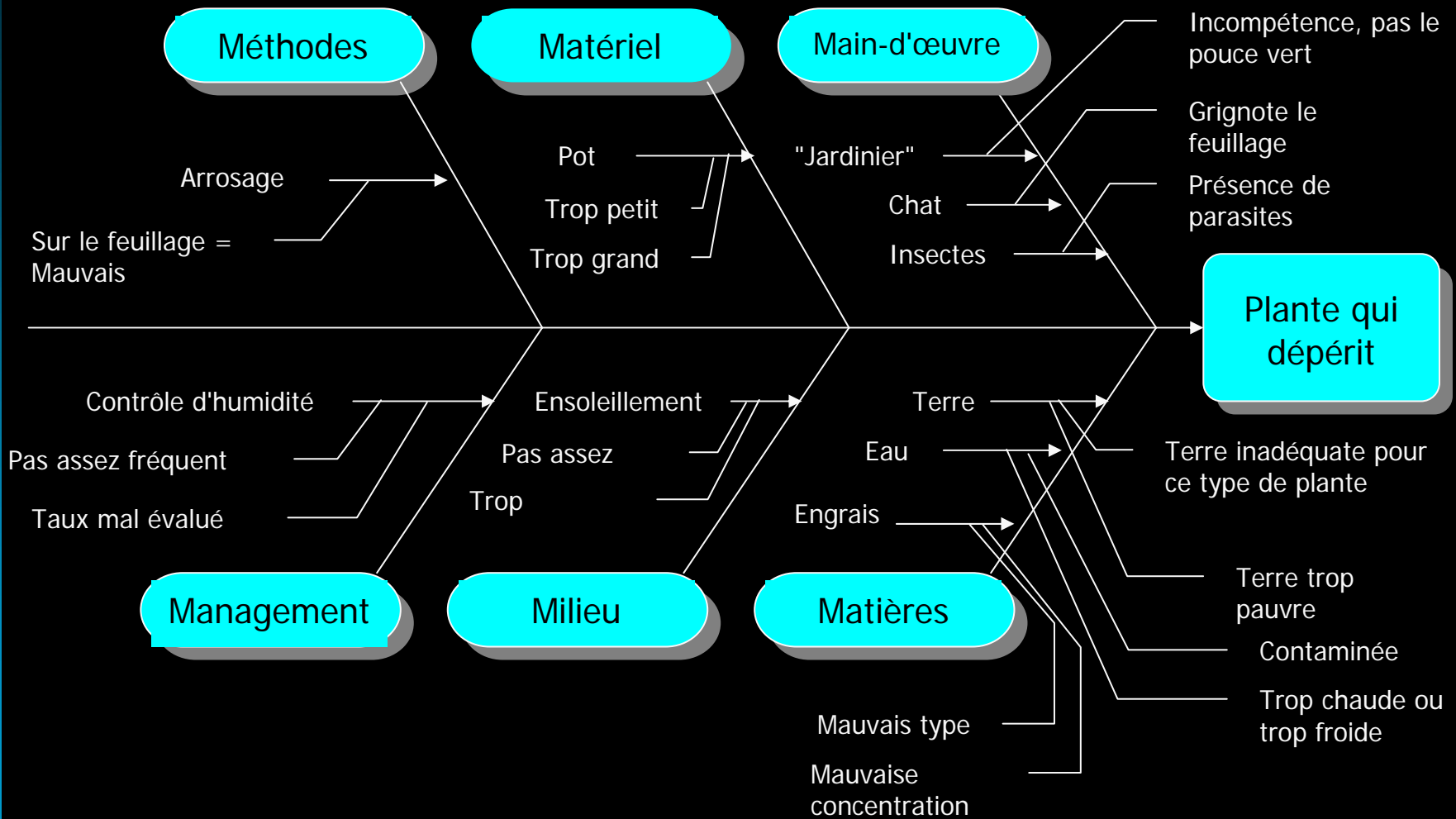
## 4. Identifier les Causes des modes de défaillance et évaluer leur Occurrence

### 4.1 Identification des causes

Cause: Indication d'une faiblesse du procédé résultant à un mode de défaillance

- L'identification devrait commencer par les modes de défaillance ayant les effets les plus sévères
- Lister le plus large possible CHAQUE cause potentielle
- Lister chaque cause le plus concisément et le plus complètement possible
- Utiliser le diagramme d'Ishikawa et les 7M

# Le diagramme d'Ishikawa et les 7M



# Comment on fait? (suite)

## 4.2 Estimation des occurrences

Occurrence: Probabilité qu'une cause ou un mécanisme spécifique va survenir

- Probabilité qu'un client éprouvera l'effet
- Classement relatif à l'intérieur d'un FMEA individuel; n'est pas une valeur absolue
- L'équipe s'entend sur une évaluation et un système de classement qui est consistant et utilisé tout au long du FMEA (original et révisions).
- Peut se servir des données historiques dans le cas des procédés existants
- Le client peut spécifier les occurrences
- Il n'y a pas de note 0

# Exemples de degré d'Occurrence

Valeur O	Critère	Taux possible
1	Défaillance presque impossible	Presque jamais
2	Très basse, défaillance très isolée	1 fois par 2 ans
3	Basse, défaillance isolée	1 fois par année
4	Modérée, occasionnelle	1 fois par 6 mois
5		1 fois par 3 mois
6		1 fois par mois
7	Haute, nombreuses défaillances	1 fois par semaine
8		1 fois par jour
9	Très haute, défaillance presque inévitable	1 fois par quart de travail
10		Plus d'une fois par quart de travail

# Comment on fait? (suite)

## 5. Évaluer la Détection avec les contrôles courants

Détection: Probabilité que les contrôles actuels vont détecter les modes de défaillance listés ou leurs causes

- L'équipe s'entend sur une évaluation et un système de classement qui est consistant et utilisé tout au long du FMEA (original et révisions).
- Le client peut spécifier

# Exemples de probabilité de Détection

Valeur D	Critère
1	Signe avant coureur de la défaillance que l'opérateur pourra éviter par une action préventive ou alerte automatique d'incident
2	Il existe un signe avant coureur de la défaillance mais il y a un risque que ce signe ne soit pas perçu par l'opérateur
3	Le signe avant coureur de la défaillance n'est pas facilement décelable
4	Il n'existe aucun signe avant coureur de la défaillance mis à part l'inspection finale du produit
5	Il n'existe aucun signe avant coureur de la défaillance avant l'utilisation du produit par le client

# Comment on fait? (suite)

## 6. Calcul du Nombre de Risque Prioritaire (NRP) ou Risk Priority Number (RPN)

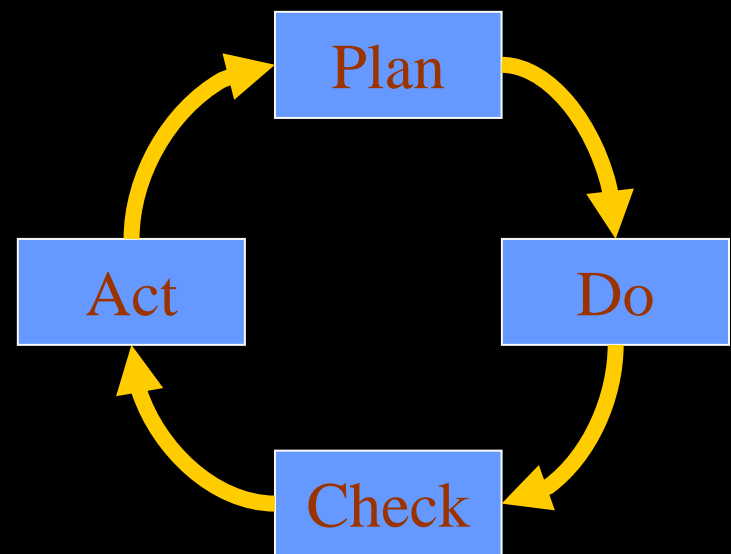
RPN: rodut mathématique de la gravité d'un groupe d'effets (Sévérité), la probabilité qu'une cause créera la défaillance associée à ces effets (Occurence), ainsi qu'une aptitude à détecter la défaillance avant que le client en assume les conséquences (Détection)

$$RPN = S * O * D$$

- Entre 1 et 1000, le RPN est une méthode de classement des défaillances
- Utilisé pour identifier le risque le plus grand et le plus inacceptable, dans le but de prendre des actions correctives et préventives
- Les valeurs hautes de la sévérité méritent une attention spéciale, particulièrement quand elles accouplées avec des valeurs hautes d'occurrence

# Et qu'est-ce que l'on fait avec ça?

- Planification des interventions d'amélioration continue → Réduire les risques les plus élevés
  - Identifier les actions possibles
  - Identifier les personnes responsables
  - Identifier un échéancier
  - Etc...
- Une fois les actions correctives et préventives en place, recalculer le RPN planifier la prochaine intervention selon le cycle de l'amélioration continue



# Les applications de l'AMDEC

- Plusieurs variantes existent pour différents domaines d'application:
  - Méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)
    - Pour le domaine alimentaire
  - L'Arbre des Causes
    - Pour le domaine de la sécurité industrielle - Analyse des causes des accidents de travail
  - Méthode HAZOP (HAZard OPerability)
    - Pour l'analyse des risques des systèmes thermohydrauliques
  - Etc.

# En résumé

- L'AMDEC est une méthode structurée et systématique pour:
  - Détecter les défaillances (et leurs effets) d'un produit ou d'un processus
  - Définir les actions à entreprendre pour éliminer ces défaillances, réduire leurs effets et pour en empêcher ou en détecter les causes
  - Documenter le processus du développement
- Elle peut être utilisée pour:
  - Un objet → AMDEC Produit
  - Un procédé de fabrication → AMDEC Process
  - Un processus de production → AMDEC Moyen

# En résumé

- L'intérêt de l'AMDEC est de:
  - Déterminer les points faibles d'un système et y apporter des remèdes
  - Préciser les moyens de se prémunir contre certaines défaillances
  - Étudier les conséquences de défaillances vis-à-vis différents composants
  - Classer les défaillances selon certains critères
  - Fournir une optimisation du plan de contrôle, une aide éclairée à l'élaboration de plans d'intervention
- Elle aide à:
  - « Pré-voir" pour ne pas être obligé de « Re-voir"

# Les limitations de l'AMDEC

- L'AMDEC ne permet pas d'avoir une vision croisée des pannes possibles et de leurs conséquences (deux pannes surviennent en même temps sur deux sous-systèmes, quelle est la conséquence sur le système tout entier ?)
  - Ex.: Dans l'aéronautique, les accidents d'avions sont très rarement liés à une seule défaillance; ils le sont en général à plusieurs qui se manifestent simultanément
- Il est courant que des risques fantaisistes soient associés inutilement à une AMDEC
  - Ex. : « Untel peut se casser la jambe au ski »
- Il peut aussi arriver que des acteurs considèrent que les problèmes notés dans l'AMDEC sont des problèmes résolus
  - Le sont-ils vraiment?

# On peut vous aider?

- Formation de votre personnel sur les techniques d'amélioration de processus
  - 5S
  - SMED
  - Résolution de problèmes
  - AMDEC
  - Etc.
- ➔ Avec projet concret au cours de la formation
- Encadrement (Coaching)
  - Cartographie de la chaîne de valeur
  - Projet d'amélioration de procédé
  - Gestion des matières résiduelles
  - Etc.

Demandez-nous, nous sommes là pour aider!

# MERCI!

