

SOMMAIRE

- A. Première partie
 - A.1 Ingénierie système : du besoin au système (produit/service)
 - A.2 SDF, Maintenance et concepts sous-jacents
 - A.3 Les méthodes : L'applicabilité
 - A.4 GMAO = **GM** + AO
- B. Deuxième partie
 - **B.1 Méthodes et Techniques : RCM/MBF, AMDEC**
 - B.2 La TPM : Qu'est ce qu'on peut prendre et appliquer
 - B.3 Guide via les Normes
 - B.4 Synthèse et intégration dans un système d'information
 - B.5 La Documentation
 - B.6 Débats , questions, réponses



B.1

Méthodes et Techniques

AMDEC

RCM/MBF



AMDE(C) : Démarche Pratique

- AMDE : Qualitatif, AMDEC : AMDE avec calcul de la criticité
- Groupe de travail pour l'élaboration de l'AMDEC
 - Personnel connaissant le système (Analyse fonctionnelle)
 - Personnel connaissant la démarche AMDEC
 - Personnel de maintenance
- Programmer un échancier de réunions de travail (1/2 j/sem)
- Ne pas sauter les étapes
- Nécessité de concertation avec la production (moins que la TPM)

Processus Global

1. INITIALISATION

2. DECOMPOSITION ET ANALYSE FONCTIONNELLE

3. ANALYSE AMDEC

- Analyse des mécanismes de défaillances
 - Evaluation de la criticité
- Proposition d'actions correctives

4. SYNTHESSES

Tableau général AMDEC

AMDEC	Système :		Phase :	Date et auteur:	Page :				
Elément	Fonction	Mode défaut.	Cause	Effet	Criticité				Action corrective
					F	G	N	C	
Vanne	Ajuster Débit	bloquée en ouvert N'ajuste pas	grippage	Voire contexte	2	3	1	6	MPS PR : joint

Processus Global

1. INITIALISATION

2. DECOMPOSITION ET ANALYSE FONCTIONNELLE

3. ANALYSE AMDEC

- Analyse des mécanismes de défaillances
 - Evaluation de la criticité
- Proposition d'actions correctives

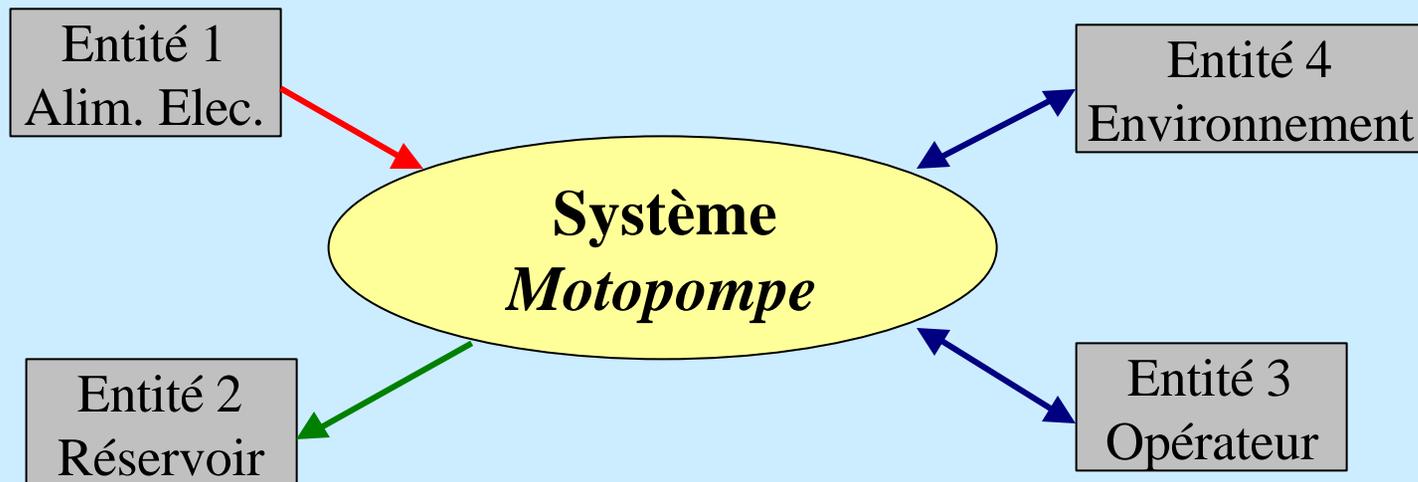
4. SYNTHESSES

1. INITIALISATION

- **Définition du système à étudier**
- **Définition de la phase de fonctionnement**
- **Définition des objectifs à atteindre**
- **Consitution du groupe de travail**
- **Etablissement du planning**
- **Mise au point des supports de l'étude**
 - **Formulaire tableau AMDEC adapté à l'entreprise**
 - **Documentation relative système**

2. DECOMPOSITION ET ANALYSE FONCTIONNELLE

1. Diagramme de contexte : *identifier les causes et effets externes*



 Vers le système :
action sur le système

 Du système :
Action sur l'entité

 Ds les deux sens

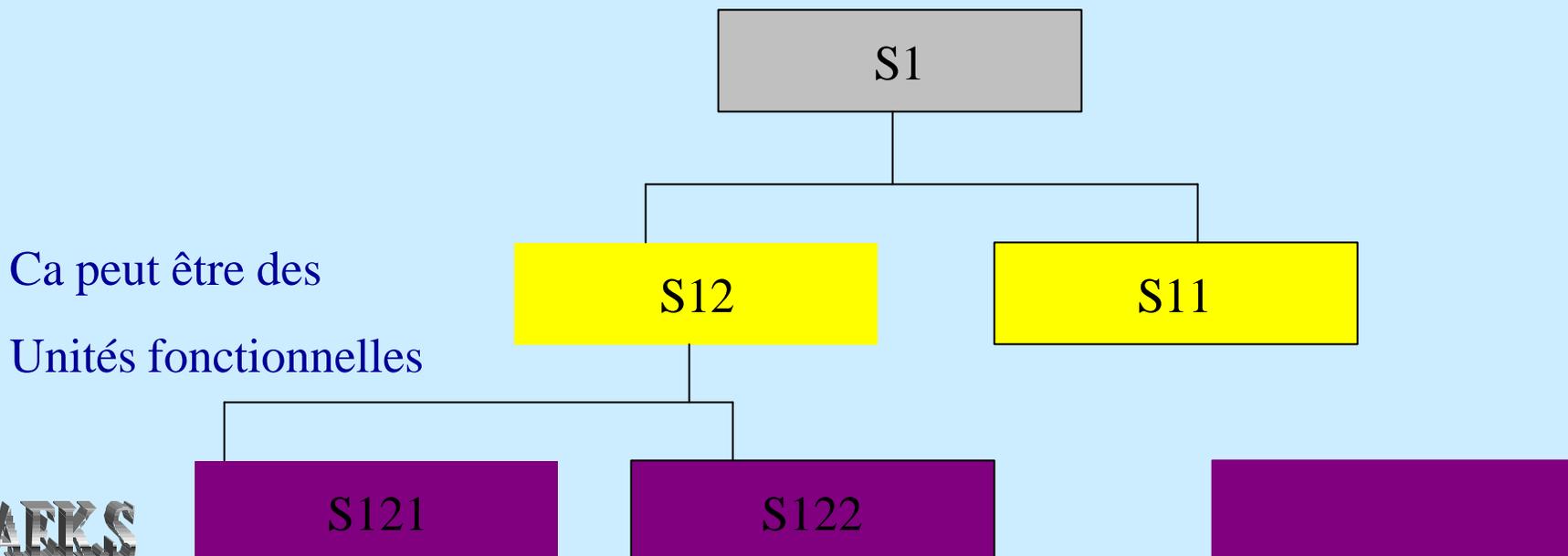
2. DECOMPOSITION ET ANALYSE FONCTIONNELLE

2. Décomposition et analyse fonctionnelle

Analyse fonctionnelle : notation textuelle dans l'AMDEC (description du fonctionnement du système afin de comprendre les aléas de fonctionnement)

Possibilités d'extensions : SADT, Merise, statecharts, modèles algébriques, modèles différentiels

Décomposition fonction ou système/Sous système



3. ANALYSE AMDEC

- Analyse des mécanismes de défaillances

- Identification des modes défaillances
- Recherche des Causes (*immédiates*)
- Recherche des effets (*immédiats*)
- Recensement des détections

Mode de défaillance : Evénement par lequel une défaillance est observée

SURTOUT PAS DE DIAGNOSTIC ANTICIPE !!

Exemple : huile sous la voiture

MD : huile sous la voiture et NON fuite de l'huile sur cette voiture !!

3. ANALYSE AMDEC

B. Evaluation de la criticité

- Estimation du temps d'intervention (option CETIM)
- Evaluation des critères de cotations
- Calcul de la criticité

$$C = F^a G^b N^g$$

F: Fréquence d'occurrence (taux de défaillance si disponible 1/MTBF)

G: Gravité (MTTR)

N : Probabilité de non détection (signez avant coureur, temps mis pour dérecter la défaillance)

α β γ : pondération de F,G,N (cas classique $\alpha = 1$ $\beta = 1$ $\gamma = 1$)

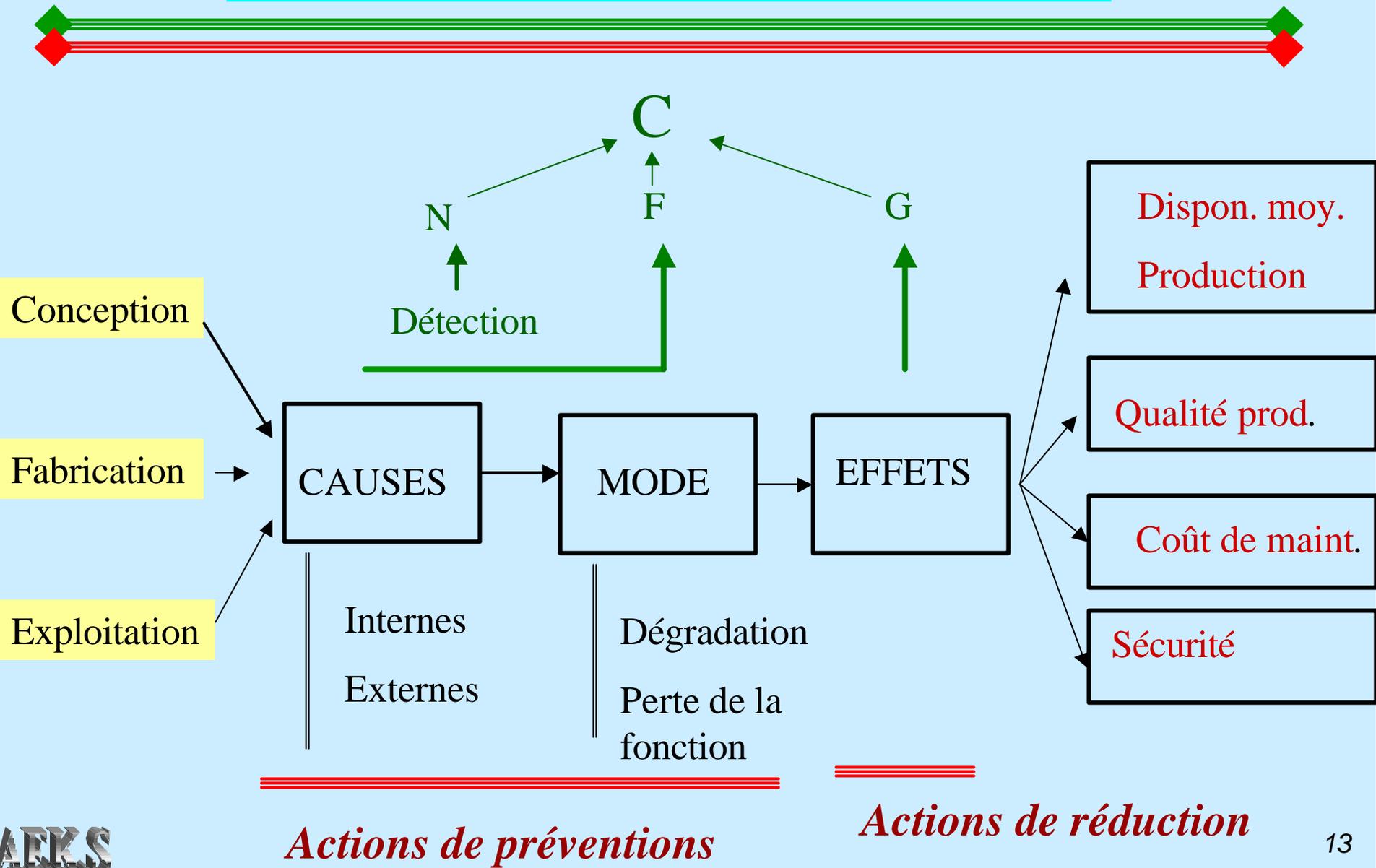
3. ANALYSE AMDEC

C. Proposition d'actions correctives

- **Recherche des actions correctives**
 - **Action de réduction de la gravité : tolérance**
 - **Action la réduction de la fréquence**
 - **Action sur la réduction du temps de détection**
- **Calcul de la nouvelle criticité**
 - * **Criticité réduite si action corrective maintenue dans le plan de maintenance**
 - * **Criticité ne change pas si AMDEC terminé mais sans suite sur le terrain**

3. ANALYSE AMDEC

Synthèse



4. SYNTHESSES

- **Hiérarchisation des défaillances**
- **Liste des points critiques**
- **Liste de recommandation**
- **Rajout d'une colonne : Coût de l'action corrective CT**
- **Recalcul de la criticité technico-économique : pondération de C et de CT**

Supports avant et après actions correctives

Points névralgiques

Liste coordonnée des actions correctives à réaliser !!

Grilles de cotation

F,G,N : Valeurs numériques si étude préalable de FMD

F,G,N : Valeurs entières (Echelle pour chacune 1-10, 1-4, 1-6)

Valable pour étude AMDEC au sein de l'entreprise

Ne change selon le système

a,b,g : A définir avec justification et précaution (sinon 1 par défaut)

Exemple

	F	G	N	C a=1b=3 g=1	C a=3 b=1g=1
Defail 1	1	4	1	64	4
Défaiil 2	4	1	1	4	64

Grilles de cotation

si pas de données *fiables* faire

I'AMDE UNIQUEMENT

(Ni inventer les données

Ni ... deviner)

Grilles de cotation : Fréquence

Niveau	Description
1	Une défaillance par an
2	Une défaillance par trimestre
3	Une défaillance par mois
4	Plusieurs défaillances par mois
5	Plusieurs défaillances par semaine

A EVITER : fréquent, souvent, assez souvent, rarement (à part pour l'apprentissage de la méthode)

Grilles de cotation : Gravité

Niveau	Description
	<i>Hypothèse pas de pb de sécurité homme</i>
1	Arrêt de production < 1 heure
2	Arrêt de production < 1 jour
3	1j < Arrêt de production < 1 mois
4	1mois < Arrêt de production

On peut développer une grille pour les systèmes de sécurité, intégrer la qualité, coût de maintenance, etc ...

Grilles de cotation : Non détection

Niveau	Signe avant coureur, temps mis pour détecter la défaillance
1	< 1 heure
2	Entre 1 heure et 1 jour
3	> 1 jour
4	Impossible à détecter

Non détection souvent négligée; les actions pour l'améliorer (réduire N) sont qqes fois les meilleures solutions au moindre coût (exemple en médecine pour certaines maladies)

AMDEC : Bilan

Bilan à partir de cette présentation orientée sensibilisation

A l'issue d'une étude AMDEC

- **Méthode déployable sans verrou d'organisation**
- **Actions de maintenance curative à prévoir : Liste**
- **Actions de maintenance préventive (inspection, surveillance automatique)**
- **Pièces et outillage nécessaires**
- **Etudes et procédures à faire**
- **Autres objectifs définis à l'initialisation**

SURTOUT : UN SUPPORT DE TRAVAIL DE GROUPE



MAINTENANCE BASEE SUR LA FIABILITE
RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE



Guide de la MBF

- **Projet fédérateur**
- **Objectifs**
- **Outils**
- **Réalisation d'un plan technique de maintenance**
(Approche ADEPA)
- **Optimisation de la maintenance** *(méthode OMF ,
domaine nucléaire, France)*

MBF : Projet fédérateur

- **Personnel de maintenance**
- **Personnel de production**
- **Personnel de service après vente**
- **Personnel de service qualité**
- **Personnel de services financiers/econ.**
- **La direction**
- **Démarche**
 - **Evolutive, progrressive**
 - **Structurée**

MBF : Objectifs et outils

- **Elaboration de programme de maintenance préventive**
- **Amélioration de la maintenance**
- **Outils (utilisation de résultats issues de méthodes spécifiques)**
 - **Matrice de criticité : impact des défaillances sur la criticité**
 - **Fiches AMDEC**
 - **Logigramme de décision**

Equation simple :

$$\mathbf{MBF = AMDEC + Organisation de la maintenance}$$

MBF : Réalisation d'un PMT

Travaux issus de projet européen pour la maintenance des industries sidérurgiques

- **Constitution de groupes : management, pilote, équipement**
- **Démarche**
 - **Découpage des sites**
 - **Appliquer l'AMDEC système de production**

Orientations MBF

- Orientation Aéronautique (MSG3) : plan de maintenance des avions militaires et civils : Norme FAA (fédération d'aviation américaine)
- Orientataion management + AMDEC : plusieurs approches ADEPA, EDF, SHELL, ..
- Orientation support d'intégration méthode et outils : préconisée par J. Moubray (GB)

MBF : Perspectives

- Une méthodologie
- retour d'expérience : Maturité dans le domaine aéronautique
- Développement de MBF spécifique à chaque industrie
- Nécessité d'un système d'information plus formel : trop de boxologie
- Intégration d'autres démarche telle la TPM
- Interêt des constructeurs de véhicules particuliers surtout au japon : à suivre

RESUME : AMDEC/MBF

- **Privilégier les méthodes techniques telle l'AMDEC : 1ère étape**
- **L'intégrer si nécessaire à un plan global d'organisation telle la MBF ou MBF spécifique**

Exercice

- **Comment aborder une AMDEC orientée système de sécurité ?**
 - **Support**
 - **Grilles de cotation**
 - **Quelle démarche pour cerner les effets de la défaillance**