

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## La Maintenance et L'exploitation.

présentation de :  
**Michaël Thienpont**

## Sources bibliographiques

- ♦ Documents d'entreprise
- ♦ Le fond de la baignoire, Jean-Claude Francastel, éd. Dunod
- ♦ Guide de la maintenance des bâtiments, Jean Perret, Le Moniteur
- ♦ La maintenance, Patrick Lyonnet, éd. Tec & Doc

## Plan

- ♦ Le contexte du bâtiment
- ♦ Les contrats de maintenance
- ♦ Normes et définitions
- ♦ Politique de maintenance
- ♦ GMAO : Intérêt, procédures et exemples
- ♦ Exploitation des données
- ♦ Conclusion.

## Le contexte

présentation de :  
**Michaël Thienpont**

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## Les souhaits de l'Occupant

- ♦ Souhait d'un plus grand confort
  - température
  - luminosité
  - ...
- ♦ Souhait d'une automatisation croissante
  - utilisation de télécommandes
  - procédures simples de plaintes
  - ...

## Les souhaits de l'Exploitant

- ♦ Un outil de Pilotage automatique des équipements techniques pour :
  - ♦ le confort
  - ♦ la sécurité et la sûreté
  - ♦ la maîtrise de l'énergie
- ♦ Etre informé en temps réel si dysfonctionnement
- ♦ Des terminaux « flexibles » :
  - ♦ paramétrage à distance
  - ♦ déplacement facile
  - ♦ ajout ou retrait aisé

## Les souhaits de l'Exploitant (2)

- ♦ Disposer d'éléments quantitatifs sur
  - Les consommations
    - ♦ d'énergie : gaz, électricité, fioul,
    - ♦ d'eau
    - ♦ ...
  - la répartition de ces consommation
    - ♦ géographique, temporelle ...
- ♦ Disposer d'indicateurs permettant de maîtriser les contrats et de ventiler les coûts
  - taux de pannes
  - ...

## L'agent de Maintenance

- ♦ Facilité de diagnostic
  - ♦ en local
  - ♦ à distance
- ♦ Réduire le nombre d'interventions
  - ♦ pratique de la maintenance conditionnelle (prédéfaut)
- ♦ Réduire le temps d'intervention

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## Le point de vue du concepteur

- ♦ Satisfaire les autres acteurs
- ♦ Simplifier l'architecture des câblages
- ♦ Utiliser des produits « standards »

## Démarche Qualité : du nouveau ?

cf. ISO 9001

- ♦ C'est la maîtrise (entre autre) :
  - ♦ du produit :
    - maîtrise technique : la chaudière est bien réglée
  - ♦ du processus :
    - elle est réglée avec méthode, sans tâtonnements
  - ♦ de l'information et de la documentation :
    - l'information est transmise et utilisée
  - ♦ des anomalies, des outils de contrôle :
    - les défauts sont repérés, traités, analysés
  - ♦ des coûts

Plan « universel »  
pour, par exemple,  
une question de  
cours.

Faire une fiche de  
suivi, c'est tenir  
compte de ces 5  
critères !

## Synthèse des besoins

- ♦ Nous nous dirigeons vers :
  - ♦ Plus d'automatisation
  - ♦ Une meilleure gestion technique, financière, documentaire
  - ♦ Plus de confort
- ♦ Ce qui entraîne :
  - ♦ la multiplication des composants (capteurs, actionneurs)
  - ♦ une séparation des circuits de commande et de puissance
  - ♦ une simplification du câblage (grâce aux bus et réseaux)

## Plan du cours

- ♦ Les marchés et les contrats
- ♦ Bases de la maintenance
- ♦ Éléments de Fiabilité
- ♦ GMAO – GTC
- ♦ Exemples d'exploitations de résultats

## Type de Contrat

présentation de :  
**Michaël Thienpont**

## Les contrats : postes de facturation.

- ♦ P1 :
  - ♦ Fourniture d'énergie
- ♦ P2 :
  - ♦ conduite
  - ♦ maintenance
- ♦ P3 :
  - ♦ gros entretien
  - ♦ renouvellement des matériels

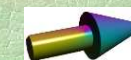
les contrats type P4  
ou P5 contiennent  
également un service  
de financement

## Les contrats de marchés

- ♦ Marché forfait
- ♦ Marché température
- ♦ Marché comptage
- ♦ Combustible Primaire
- ♦ Prestation Forfaitaire

## Marché Forfait (P1)

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ♦ Acheté :                        | ♦ Défini :                        |
| ♦ des jours de chauffage          | ♦ les $T^{res}$ intérieures       |
| ♦ une garantie de $T^{re}$        | ♦ la durée de chauffage           |
| ♦ un coût indépendant de la météo | ♦ le prix pour cette durée        |
|                                   | ♦ le prix par jour supplémentaire |

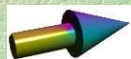


Contrats généralement de  
longue durées (8 ans)

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## Marché Température (P1)

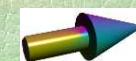
- ♦ Acheté :
  - ♦ des DJU pour une durée
  - ♦ des jours en + ou en -
  - ♦ une garantie de  $T^{\text{re}}$
  - ♦ un coût proportionnel à la rigueur climatique.
- ♦ Défini :
  - ♦ les  $T^{\text{res}}$  intérieures
  - ♦ le nombre de DJU de référence
  - ♦ la station météo
  - ♦ le prix de référence



Le prestataire doit « gérer » les consommations l'énergie.  
Problème posé par l'E.C.S.

## Marché Comptage (P1)

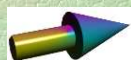
- ♦ Acheté :
  - ♦ l'énergie utile enregistrée au départ distribution
  - ♦ un coût d'énergie fixé et indépendant du rendement réel
- ♦ Défini :
  - ♦ un prix par MWh enregistré
  - ♦ les  $T^{\text{res}}$  intérieure (éventuellement)



Le prestataire doit « gérer » la préparation de l'énergie

## Combustible Primaire (P1)

- ♦ Acheté :
  - ♦ le combustible livré
- ♦ Défini :
  - ♦ le barème de facturation



Le client doit faire confiance au prestataire : marché toujours combiné avec autre chose...

## Prestation Forfaitaire (P2)

- ♦ Acheté :
  - ♦ les prestations de mains d'oeuvre (résultat ou moyens)
  - ♦ les petites fournitures (éventuellement)
  - ♦ les dépannages (éventuellement)
- ♦ Défini :
  - ♦ la nomenclature des interventions
  - ♦ le nombre d'interventions
  - ♦ les  $T^{\text{res}}$  intérieure (éventuellement)

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## 2 types de P2



- ♦ Garantie de résultats
  - ♦ le rendement de l'installation
  - ♦ le confort & les températures
  - ♦ la continuité du service
  - ♦ la fiabilité et la sécurité
- ♦ Garantie de moyens
  - ♦ les fréquences d'intervention
  - ♦ les moyens mis en oeuvre (généralement humains)
  - ♦ la définition des tâches à effectuer

## Acheté (exemple)

- ♦ PV Prise en Charge
- ♦ Conduite
- ♦ Suivi consommations
- ♦ Conseils
- ♦ Petites fournitures
- ♦ Résultats + démo
- ♦ GTC
- ♦ Petits travaux
- ♦ Maintenance
  - ♦ préventive
  - ♦ corrective
- ♦ Enregistrements
- ♦ GMAO
- ♦ Plan Gestion Qualité

## PV de Prise en Charge

- ♦ Intérêt :
  - ♦ distinction future entre :
    - ♦ les opérations de maintenance (inclus)
    - ♦ les opérations de réparation (facturées)
- ♦ Danger :
  - ♦ les défauts non mentionnés risquent de se retourner contre le prestataire
- ♦ Difficulté :
  - ♦ établit à l'arrivée sur site, i.e. sans connaissance des installations !
- ♦ Solution :
  - ♦ photos des installations
  - ♦ émettre des réserves

## Prise en Charge

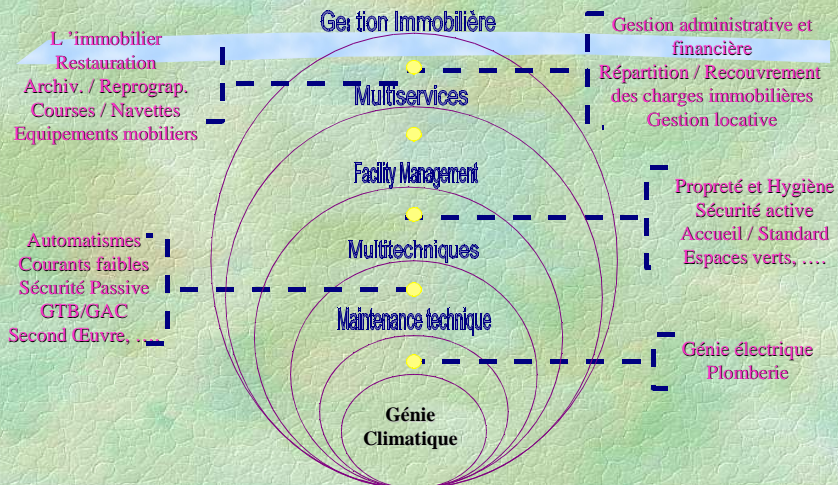
- ♦ Documents nécessaires :
  - ♦ Plans et schémas (fluidiques, électriques)
  - ♦ Documentation technique
  - ♦ Relevés de fonctionnement (fiche de mise au point)
  - ♦ historique de maintenance
  - ♦ ...
- ♦ Essais :
  - ♦ voir documentation technique.

Toujours 3 rubriques :  
· L'eau  
· L'air  
· L'élec  
· courants forts  
· courants faibles

On ne peut « maintenir » qu'un équipement qui fonctionne (cf. déf<sup>o</sup> norme).  
Il est très délicat de juger l'état d'un équipement si on ne l'a pas installé soi-même !

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## Etendue des Prestations



## La maintenance – Concepts théoriques

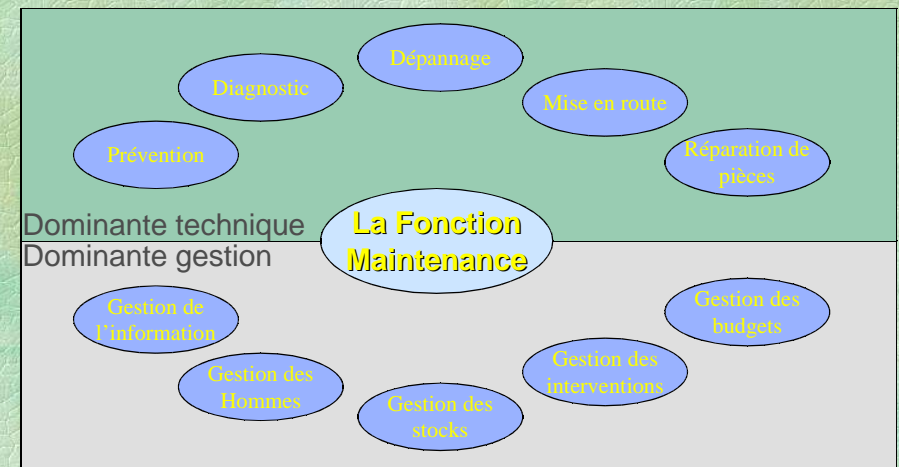
Normes et définitions

présentation de :  
Michaël Thienpont

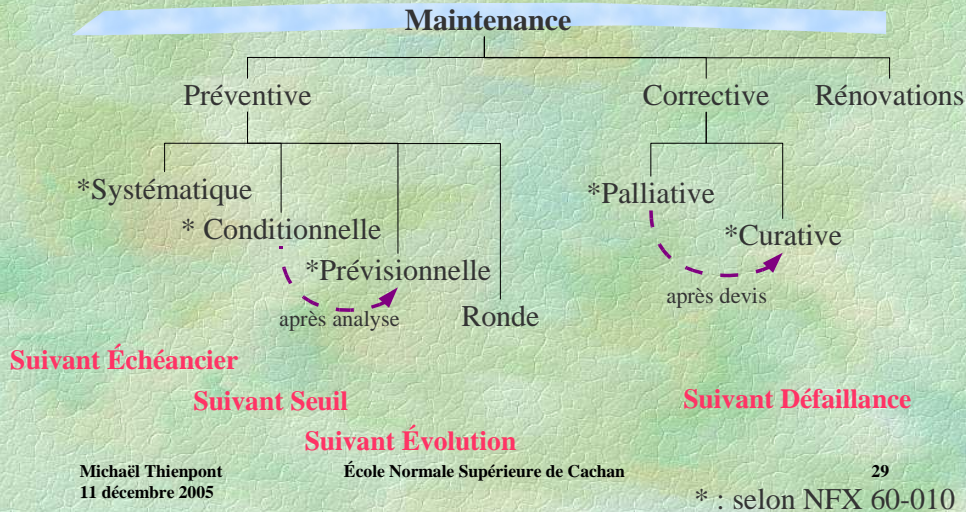
## La maintenance ? (NFX 060-010)

« Ensemble des activités destinée à maintenir ou à rétablir un **bien dans un état** ou dans des conditions données de **sûreté de fonctionnement**, pour accomplir une **fonction requise**. Ces activités sont une combinaison d'activités **techniques**, **administratives** et de **management**. »

## Fonction Maintenance



## Organisation de la maintenance



## Maintenance Préventive : Distinguer

- ♦ Dégradations dues au **fonctionnement**
  - ♦ exemple : usure du moteur
- ♦ Dégradations dues à **l'environnement**
  - ♦ exemple : mauvaise manipulation ou surtension électrique

## Les niveaux 5 de maintenance

- ♦ Actions **simples**, sans danger, sans équipements spécifiques
- ♦ Actions nécessitant des **procédures simples**
- ♦ Opérations nécessitant des **procédures complexes**.
- ♦ Opérations nécessitant la **maîtrise d'une technique**
- ♦ Opérations impliquant un **savoir-faire** ou une **technologie particulière**.

## 1er Niveau

- ♦ Réglages simples, prévus par le constructeur, au moyen d'organes accessibles, sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement ou échange d'éléments accessibles en toute sécurité
- ♦ Exemple : voyants, fusibles



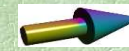
# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## 2ème Niveau

- ♦ Dépannage par échange standard et opération mineures de maintenance préventive
- ♦ Exemple : graissage, contrôle de bon fonctionnement

## 3ème Niveau

- ♦ Réparations mineures, opérations courantes de maintenance préventive.
- ♦ Exemple : réglage, réalignement, appareils de mesure
- ♦ Identification et diagnostic de pannes. Réparation par échange, réparation mineure



Généralement, les contrats P1 s'arrêtent à ce niveau

## 4ème Niveau

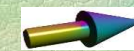
- ♦ Travaux importants de maintenance corrective et préventive, à l'exception de la rénovation et de la reconstruction.



Généralement, les contrats P2 et P3 s'arrêtent à ce niveau

## 5ème Niveau

- ♦ Réparation, reconstruction ou exécution de réparations importantes



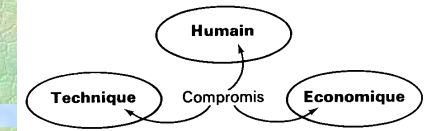
Beaucoup de petites réparations (15 vannes qui fuient sur 1 an) peuvent être assimilées à de la rénovation !

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## Politique de maintenance

présentation de :  
**Michaël Thienpont**

## Politique ?

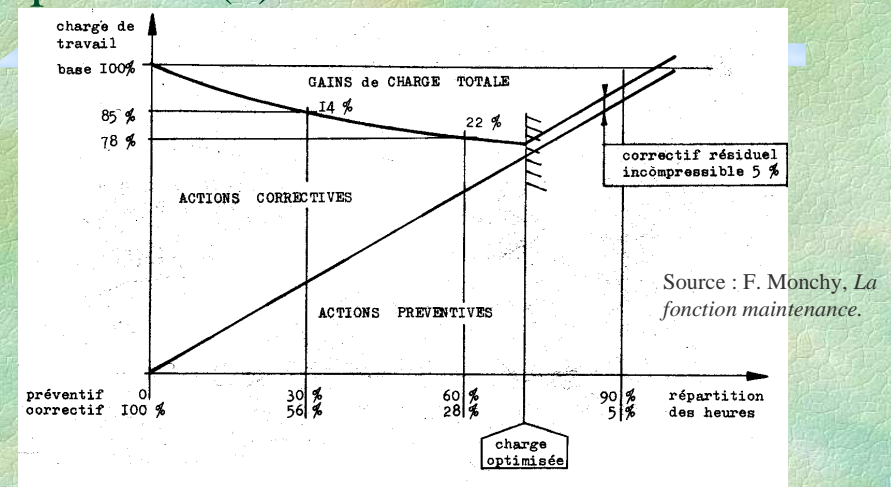


- ♦ « art de gouverner »... i.e.
  - ♦ définition d'**objectifs** technico-économiques
  - ♦ définition des **moyens** nécessaires
  - ♦ réalisation de **compromis** obligatoire
- ♦ Le service maintenance doit
  - ♦ définir les **méthodes** nécessaires pour **appliquer** la politique de maintenance

## Optimum (?) Préventif / Correctif

- ♦ 2 logiques
  - ♦ optimum en coûts
  - ♦ optimum en charge de travail
- ♦ aucune étude sérieuse (à ma connaissance) spécifique aux métiers de la climatisation

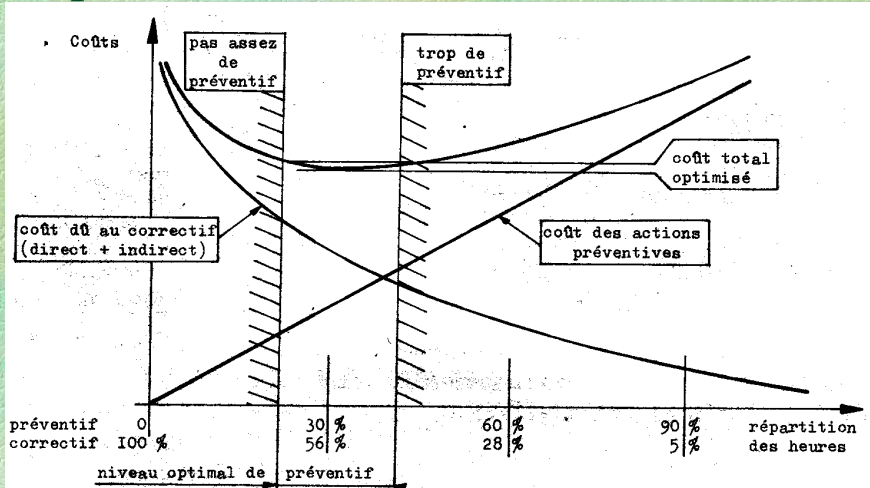
## Optimum (?)



# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## Optimum (?)

Source : F. Monchy, *La fonction maintenance.*



Michaël Thienpont  
11 décembre 2005  
Ecole Normale Supérieure de Cachan

41

## Compléments : Fiabilité

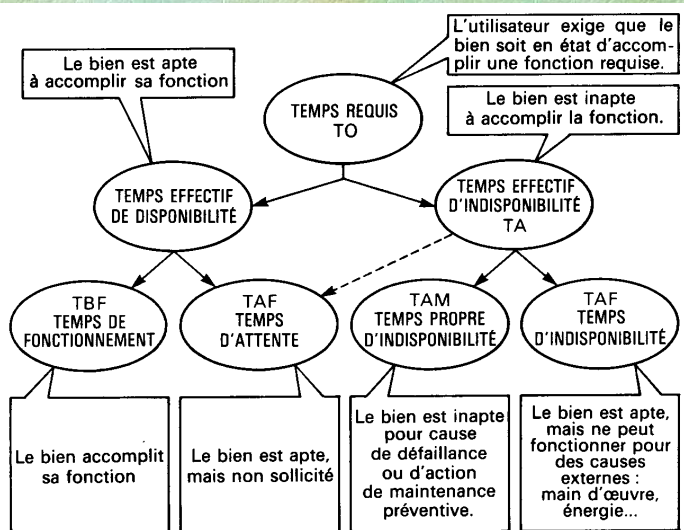
- Les courbes en « baignoire »
- Les différents temps

Michaël Thienpont  
11 décembre 2005

Ecole Normale Supérieure de Cachan

42

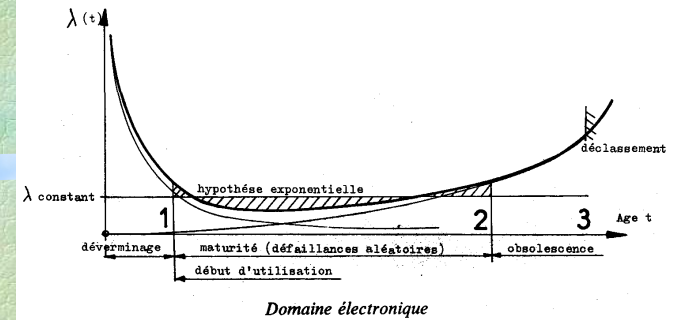
## Fiabilité



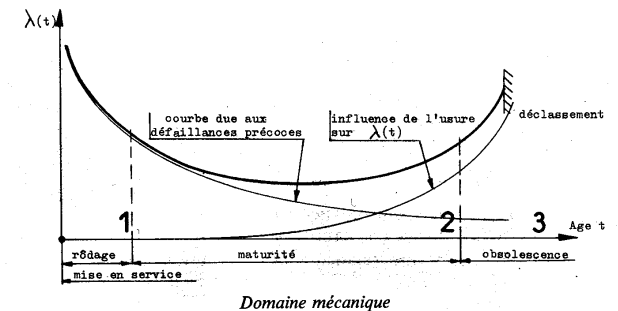
Michaël  
11 déc

43

## Fiabilité



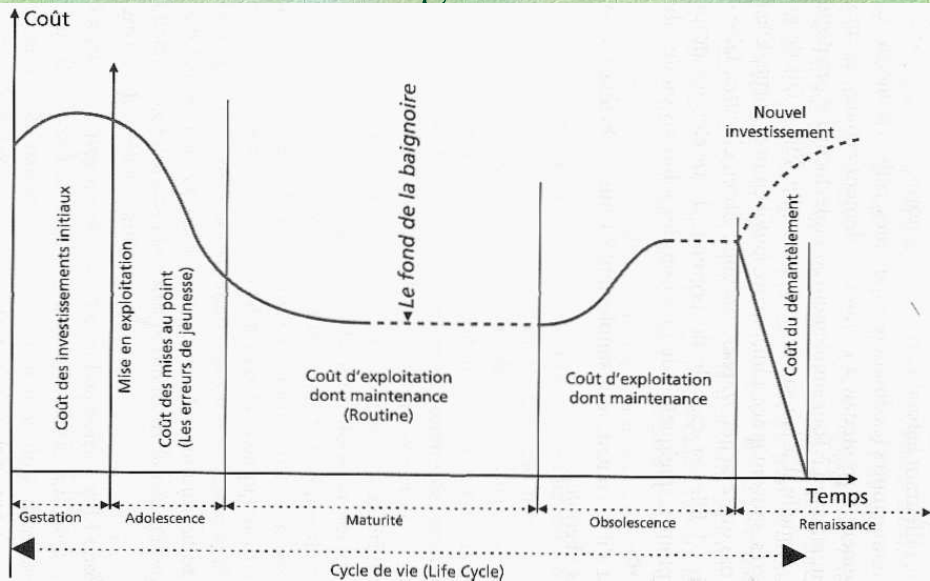
Exemple sur une armoire de clim.  
défaillance régulateur  
défaillance moteur



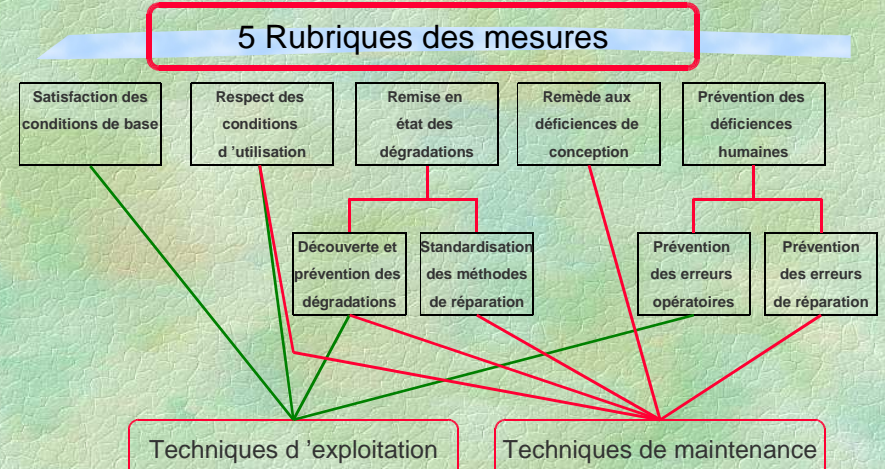
Michaël Thienpont  
11 décembre 2005

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## La courbe en baignoire



## Exploitation ou Maintenance ?



Michaël Thienpont  
11 décembre 2005

École Normale Supérieure de Cachan

46

## GMAO = Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur

présentation de :  
**Michaël Thienpont**

Michaël Thienpont  
11 décembre 2005

École Normale Supérieure de Cachan

47

## Pourquoi une GMAO.

- Point de vue conceptuel
- ♦ La Maintenance = 2 missions
    - ♦ Gérer l'imprévu nécessite de :
      - ♦ **connaître** les moyens disponibles
      - ♦ **connaître** les appareils
      - ♦ **connaître** les obligations d'exploitation
    - ♦ Supprimer les causes de l'imprévu, i.e.
      - ♦ **identifier** les pannes répétitives
      - ♦ **identifier** les moyens de prévention
      - ♦ **définir** les priorités
- Utilisation d'une base de données i.e. d'une GMAO

Michaël Thienpont  
11 décembre 2005

École Normale Supérieure de Cachan

48

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## A quoi sert la GMAO ?

- Connaissance exhaustive du parc matériel.
- Gestion des tâches planifiées.
- Suivi de l'énergie et des compteurs.
- Suivi de la vie des installations.
- Synthèses et statistiques évoluées.
- Gestion des stocks.
- Gestion Electronique de documentation (GED).
- Prévisions d'investissements

## Objectifs retenus (exemple)

- Connaissance exhaustive du parc matériel.
- Gestion des tâches planifiées.
- Suivi de l'énergie et des compteurs.
- Suivi de la vie des installations.
- Synthèses et statistiques évoluées.
- Gestion des stocks.
- Gestion Electronique de documentation (GED).
- Prévisions d'investissements
- Historique et consultation rapide.
- Planification simple.
- Gestion de la qualité.
- Maîtrise des coûts.

Convivialité  
Sécurité des données  
Rapidité d'accès  
Evolutivité

## Une GMAO Pourquoi ?

- Plus concrètement, on souhaite que la GMAO nous « renvoie » des **indicateurs** qui seront **toujours de trois types** :
  - Indicateurs de coûts
  - Indicateurs de performance
  - Indicateurs d'efficacité
- Le choix des indicateurs doit être **pertinent** et est de plus en plus souvent **contractuel**

## Une GMAO Comment ?

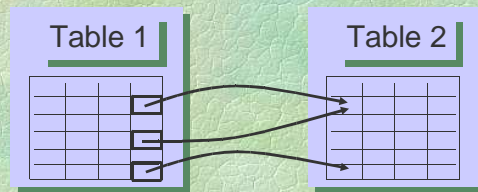
- La GMAO au service de la couche organisation et de la couche technique.
- Plusieurs types de services :
  - gestion **administrative**
  - gestion de **management**
  - gestion **technique**
  - ...

⇒ Une étude préalable au lancement d'une GMAO est nécessaire pour définir sa **philosophie**.

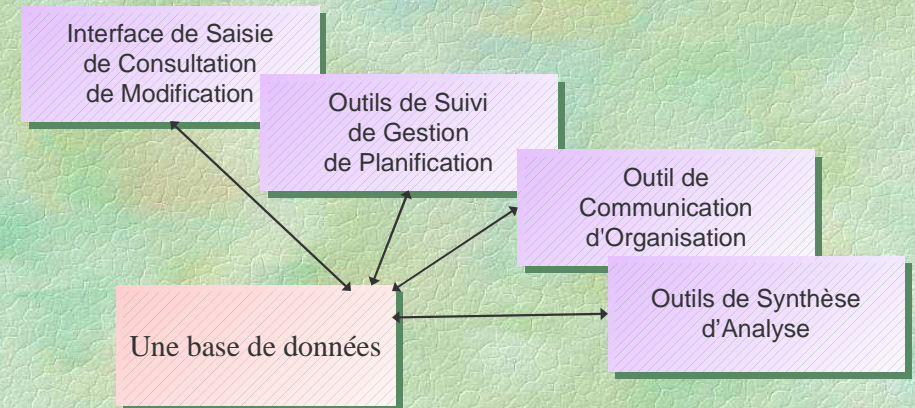
# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## Qu'est-ce qu'une base de données ?

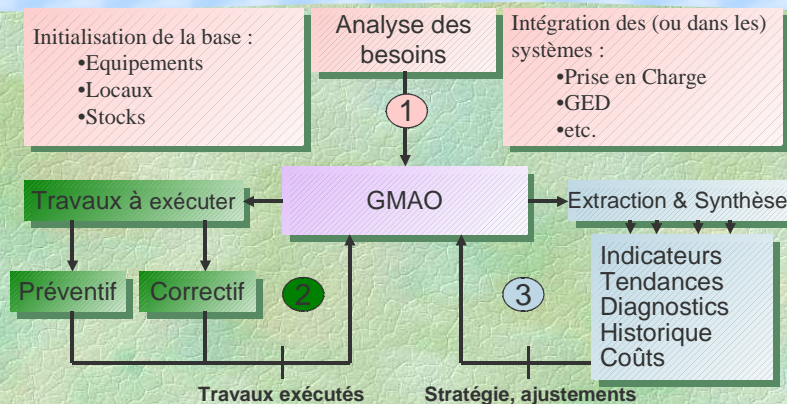
- ♦ Une base de données se compose :
  - ♦ de **tables** (listes) contenant les **données**
  - ♦ de **liaisons** entre les **tables**



## GMAO, c'est donc :



## Utilisation du logiciel



## Suivi du correctif

- ♦ Hypothèse : GMAO en cours d'utilisation.
- ♦ Procédure :
  - ♦ Fax d'un utilisateur (ou appel)
  - ♦ Enregistrement de l'appel dans la GMAO
  - ♦ Impression de la DI (Demande d'Intervention)
  - ♦ Consultation des informations liés
  - ♦ Intervention
  - ♦ Compte rendu : saisie de la DI

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## Suivi du Préventif

- ♦ Hypothèse : GMAO en cours d'utilisation.
- ♦ Procédure :
  - ♦ Impression d'un BT
  - ♦ Consultation des informations liés (éventuellement)
  - ♦ Intervention
  - ♦ Saisie du compte rendu du BT

## Organisation et Planification

- ♦ Au quotidien
- ♦ Le préventif
  - ♦ systématique
  - ♦ conditionnel

## Travaux en cours

Travaux en cours - Mission

Type d'intervenants: Equipe du Site

Tableau 1 | Tableau 2 | Tableau 3

Idmat	Matériel	Planning	Sen	Freq
CANIVA	EVAC & CANIVEAUX DU BAT. A	Groupe pour materiel CCVFD	1	S
CANIVA10	EVAC & CANIVEAUX ETAGE : 10 A 10	Groupe pour materiel VSP00	1	S
CANIVA11	EVAC & CANIVEAUX ETAGE : 11 A 11	Groupe pour materiel VSP00	1	S
CANIVA12	EVAC & CANIVEAUX ETAGE : 12 A 12	Groupe pour materiel VEPO0	1	S
CANIVA13	EVAC & CANIVEAUX ETAGE : 13 A 13	Groupe pour materiel VEPO0	1	S
CANIVA14	EVAC & CANIVEAUX ETAGE : 14 A 14	Groupe pour materiel TRA04	1	S

N° BT	Date edit	IdMat	Matériel
34	04/01/2000	ADOU002	ADOUCCISSEUR A 31
88	04/01/2000	ECLA26	ECLAIRAGES ETAGE : 26 A 26
126	04/01/2000	SUPRE002	SURPRESSEUR SANITAIRE Z.H.A. S6
137	04/01/2000	WCH09A	SANITAIRE HOMME+ HANDICAPE A 9
181	11/01/2000	SUPRE004	SURPRESSEUR COLONNES HUMIDE A. S6

N° DI	Réf.	Date appel	Cause	Appelleur
105		28/01/2001	Fuite d'eau des bacs conderHRO	

B.T. Non enregistrés

B.T. Non Saisis

D.I. Non Saisis

## Tableau 1

- ♦ Liste les travaux planifiés mais non transformés en Bons de Travail.

Idmat	Matériel	Planning	Sen	Freq
CANIVA	EVAC & CANIVEAUX DU BAT. A	Groupe pour materiel CCVFD	1	S
CANIVA10	EVAC & CANIVEAUX ETAGE : 10 A 10	Groupe pour materiel VSP00	1	S
CANIVA11	EVAC & CANIVEAUX ETAGE : 11 A 11	Groupe pour materiel VSP00	1	S
CANIVA12	EVAC & CANIVEAUX ETAGE : 12 A 12	Groupe pour materiel VEPO0	1	S
CANIVA13	EVAC & CANIVEAUX ETAGE : 13 A 13	Groupe pour materiel VEPO0	1	S
CANIVA14	EVAC & CANIVEAUX ETAGE : 14 A 14	Groupe pour materiel TRA04	1	S

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## Tableau 2

- Liste les travaux planifiés mais transformés en Bons de Travail en cours d'exécution.

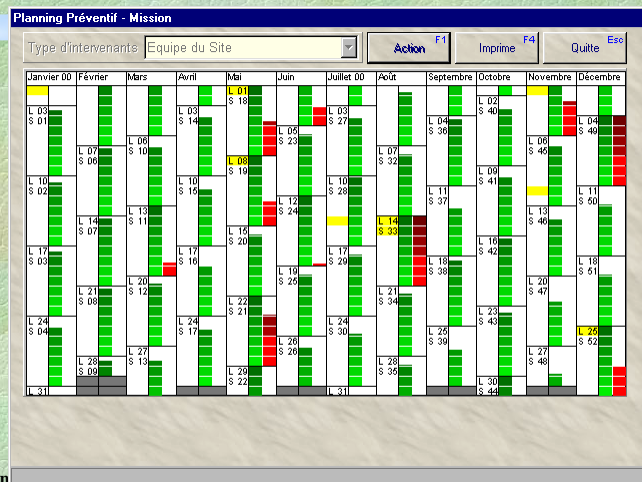
N° BT	Date edit.	IdMat	Matériel
34	04/01/2000	ADOU002	ADOU CISSEUR A 31
88	04/01/2000	ECLA26	ECLAIRAGES ETAGE : 26 A 26
126	04/01/2000	SUPRE002	SURPRESSEUR SANITAIRE Z.H A S6
137	04/01/2000	WCH09A	SANITAIRE HOMME+ HANDICAPE A 9
181	11/01/2000	SUPRE004	SURPRESSEUR COLONNES HUMIDE A S6

## Tableau 3

- Liste les demandes d'interventions en cours d'exécution.

N° DI	Réf.	Date appel	Cause	Appelleur
105		28/01/2001	Fuite d'eau des bacs conderHRO	

## Calendrier



## Planning des tâches

Planning Hebdomadaire - Mission

Type d'intervenants: Equipe du Site

Actions: Action (F1), Imprime (F4), Export (F5), Quitte (Esc)

No	Id Mat	Libellé Matériel	Local	Lib/Grp	Plannin	Temps	F	Nb	01	02	03	04	05	06	07	08	09
1	ADOU001	ADOU CISSEUR	EUROPLAZA++	Groupe pou	03:30:00	A	1										
2	ADOU001	ADOU CISSEUR	EUROPLAZA++	Groupe pou	01:27:30	M	10										
3	ADOU002	ADOU CISSEUR	EUROPLAZA++	Groupe pou	03:30:00	A	1										
4	ADOU002	ADOU CISSEUR	EUROPLAZA++	Groupe pou	01:27:30	M	11										
5	ARD006	ARMOIRE ELEC		Groupe pou	00:52:00	A	1										
6	ARD008	ARMOIRE ELEC		Groupe pou	00:52:00	A	1										
7	ARD012	ARMOIRE ELEC	EUROPLAZA++	Groupe pou	00:52:00	A	1										
8	ARD014	ARMOIRE ELEC		Groupe pou	00:52:00	A	1										
9	ARD018	ARMOIRE ELEC	EUROPLAZA++	Groupe pou	00:52:00	A	1										
10	ARD020	ARMOIRE ELEC	EUROPLAZA++	Groupe pou	00:52:00	A	1										
11	ARD021	ARMOIRE ELEC	EUROPLAZA++	Groupe pou	00:52:00	A	1										
12	ARD025	ARMOIRE ELEC	EUROPLAZA++	Groupe pou	00:52:00	A	1										
13	ARD033	ARMOIRE ELEC	EUROPLAZA++	Groupe pou	00:52:00	A	1										

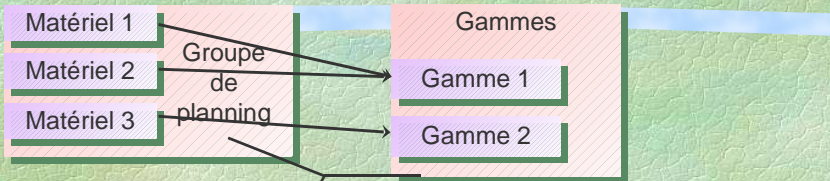
  

Temps/Semaine	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Disponible	156:00:00	156:00:00	156:00:00	156:00:00	156:00:00	156:00:00	156:00:00	156:00:00	156:00:00
Affecté	147:58:48	141:31:06	145:15:18	132:30:36	133:34:24	152:05:48	152:33:06	151:43:36	131
Libre	8:01:12	14:28:54	10:44:42	23:29:24	22:25:36	3:54:12	3:26:54	4:16:24	28:
Excédant									



# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## Principe de planification



Planning Agréé 2000

Semaine	Mois de l'intervention	Annuelle	Semaines des Quinz.																
	1ère	2ème	3ème	4ème	1ère	2ème	3ème	4ème	5ème	6ème	7ème	8ème	9ème	10ème	11ème	12ème	13ème	14ème	15ème
Annuelle	1	1	X																
Semestrielle	2	2	X																
Trimestrielle	4	4	X																
Bimestrielle	6	6	X																
Mensuelle	12	12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

11 décembre 2005

Planning Agréé 2000

Fréquence	Nb	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Annuelle	1	P														
Semestrielle	2	P														
Trimestrielle	4	P														
Bimestrielle	6	P														
Mensuelle	12	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Quinzaine	26	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Hebdomadaire	52	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

11 décembre 2005

## Maintenance conditionnelle - relevé

Mise à jour des Relevés - Mission

Matériau: **ADOU001** Libellé: ADOUCISSEUR

Relevé: Libellé: pH Circuit Chauffage

Type: pH

Fréquence de relevé: Jamais, Semestrielle, Bi-Mestrielle, Quinzaine, Annuelle, Trimestrielle, Mensuelle, **Hebdomadaire**

Valeur de réf: 9,500 Tps de relevé: 00:00:00

Faire un relevé F4 1 Action F5 Conditionnelle

Nb	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Type	Libellé	Valeur	Nom	Date relevé	Heure

Michaël Thienpont  
11 décembre 2005

66

## Maintenance conditionnelle

Action conditionnelle sur compteur - Mission

Matériau: **ADOU001** Libellé: ADOUCISSEUR

Compteur: Libellé: pH Circuit Chauffage

Type: pH

Action: Si le compteur est  Supérieur  Inférieur  Multiple

A valeur test: 10,500 Incrément: 0,000

alors exécuter: Il est nécessaire d'effectuer un contrôle et une analyse complets du circuit

Temps action: 02:00:00

et le bon de travail sera à sortir:  Dès que possible  Prochaine intervention sur matériel

Nouvelle action F1, Modifier F2, Détruit F3, Quitte Esc, Valide F9, Annule Esc

Si le compteur est supérieur à +10,500 (p) alors exécuter il est nécessaire d'effectuer un contrôle et une analyse complets du circuit pour une durée prévue de 2 heures 0 minute 0 seconde. Le bon de travail sera à sortir dès que possible. Une fois l'action effectuée, je vous demanderai de refaire un relevé

Michaël Thi  
11 décembre 2005

67

## Possibilités d'analyse

- ♦ La pertinence de l'analyse dépend des données saisies.
- ♦ Une partie de la synthèse des données peut être visualisée sous Mission.
- ♦ Toutes les données peuvent être exportées vers un format Excel.

Michaël Thienpont  
11 décembre 2005

École Normale Supérieure de Cachan

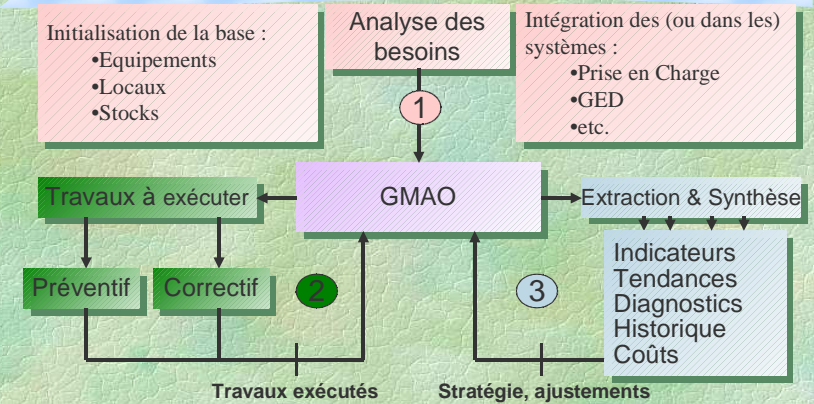
68

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

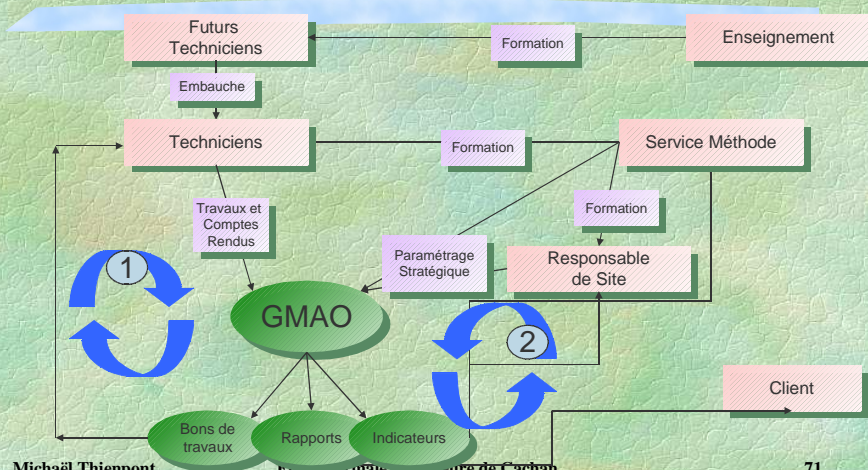
## Intégration en GMAO

présentation de :  
**Michaël Thienpont**

## Utilisation du logiciel



## Rôles et Actions pour l'utilisation d'une GMAO



## Codification – plusieurs logiques !


- ♦ logique système
  - ♦ suivant le réseau concerné
  - ♦ suivant la fonction du réseau
- ♦ logique géographique
  - ♦ suivant le lieu
  - ♦ suivant le chemin pour arriver à ce lieu
- ♦ logique équipement
  - ♦ suivant le type d'équipement
  - ♦ Suivant la date d'installation
- ♦ logique administrative
  - ♦ suivant le niveau de maintenance
  - ♦ suivant la fréquence

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## Codification - choix

- ♦ La codification doit permettre de :
  - ♦ désigner chaque équipement ou groupe d'équipements
  - ♦ désigner chaque gamme ou groupe de gammes
- ♦ Une codification trop complexe n'est pas souhaitable :
  - ♦ utilisation d'une GMAO
    - un champs correspondant à chaque logique
    - utilisation de ces champs pour générer les indicateurs de résultat

## Réalisation des Gammes

- ♦ Étude du CCTP.
    - ♦ Il est **indicatif** (cf. contrat de Résultat) !!!
  - ♦ Étude de la documentation.
    - ♦ Elle est **indicative** (sauf pour une garantie constructeur)
  - ♦ Étude des défaillances possibles
    - ♦ Historique des défaillances
    - ♦ Connaissances techniques de l'entreprise
-  **Compilation des différentes actions proposées.**

## Quelles informations rentrer ?

- ♦ Compromis entre
  - ♦ nombre d'infos (temps de saisie, complexité)
  - ♦ possibilités d'analyse
- ♦ considérer
  - ♦ les objectifs contractuels (il faut un indicateur clair dans la GMAO pour chaque objectif contractuel)
  - ♦ le type de parc (hétérogénéité,...)
  - ♦ les souhaits d'analyse

## Et Ensuite ?

L'exploitation  
des données.

présentation de :  
**Michaël Thienpont**

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours

## Dialogue avec la GTC

- ♦ Base de données communes (dialogue suivant accès de deux logiciels différents)
- ♦ Une base de pour une suite de logiciels intégrés (communication en fonction des événements)
- ♦ ...

## Définition de l'AMDEC




- ♦ AMDEC : Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité
  - ♦ (Développée au milieu des années soixante aux Etats-Unis par la NASA pour le projet Apollo.)
  - ♦ but de l'AMDEC : réalisation d'une analyse de risque. Outil méthodique permettant de mettre en évidence très tôt les défaillances, afin de pouvoir éviter leur apparition.
- ♦ Objectif Qualité

## Les étapes de l'AMDEC

- ♦ 1°) Organigramme du système
- ♦ 2°) Analyse fonctionnelle
- ♦ 3°) Analyse des modes de défaillance (Défauts)
- ♦ 4°) Evaluation des Effets et de la Criticité (risques)
- ♦ 5°) Optimisation

## Notion de criticité.

Actions à envisager pour réduire la criticité ?

- ♦ Probabilité de panne
  - ♦ Cas de l'armoire de clim : faible  OK
- ♦ Probabilité de non détection
  - ♦ Dépend du défaut considéré  Ajout de capteurs
- ♦ Conséquence
  - ♦ Elevée  Redondance

Exemple : la criticité serait le produit des notes des 3 critères

## Evaluation du Risque (4°)

- ♦ Pour évaluer les risques, on utilise trois critères de cotation auxquels on associe trois niveaux F, G et ND :
  - ♦ 1/ fréquence d'apparition de la cause du défaut (F)
  - ♦ 2/ gravité de l'effet du défaut (G)
  - ♦ 3/ probabilité de non-détection de la cause du défaut apparue (ND)
- ♦ La criticité (C), ou indice de priorité du risque (IPR), se calcule ainsi :

$$C = F \times G \times ND$$

## L'AMDEC : exemple

Mise à Jour du Matériel - Mission

Nouveau F1 Modifier F2 Copier F5 Détruire F3

Id Mat. ACCUM001 Libellé ACCUMULATEUR Suite

Général Planning Amdec

Mesure de l'état de l'équipement

Etat Physique

1 - Obsolète / Hors d'usage  
 2 - Mauvais état  
 3 - Etat moyen  
 4 - Bon état

Fonctionnement

1 - Hors Service  
 2 - Fonctionnement difficile  
 3 - Fonctionne moyennement  
 4 - Très bon fonctionnement

Durée de vie résiduelle

1 - Inférieure à 1 an  
 2 - Entre 1 et 5 ans  
 3 - Entre 5 et 10 ans  
 4 - Plus de 10 ans

Etat 6

Analyse des t

Fréquence

1 - Probabilité très faible qu'un défaut se produise  
 2 - Probabilité modérée qu'un défaut se produise  
 3 - Probabilité élevée qu'un défaut se produise  
 4 - Probabilité très élevée qu'un défaut se produise

Gravité

1 - Minime - aucune influence sur le client  
 2 - Moyen - influence sur le client  
 3 - Mécontentement du client et/ou frais réparation  
 4 - Problèmes de sécurité

Détection

1 - Automatique ou facile  
 2 - Risque de ne pas être perçu  
 3 - Difficilement détectable  
 4 - Non contrôlé ou non contrôlable

Criticité 18

AMDEC

Commentaire Veltateur abimé Date mise à jour 16/09/1999

PRISE EN CHARGE

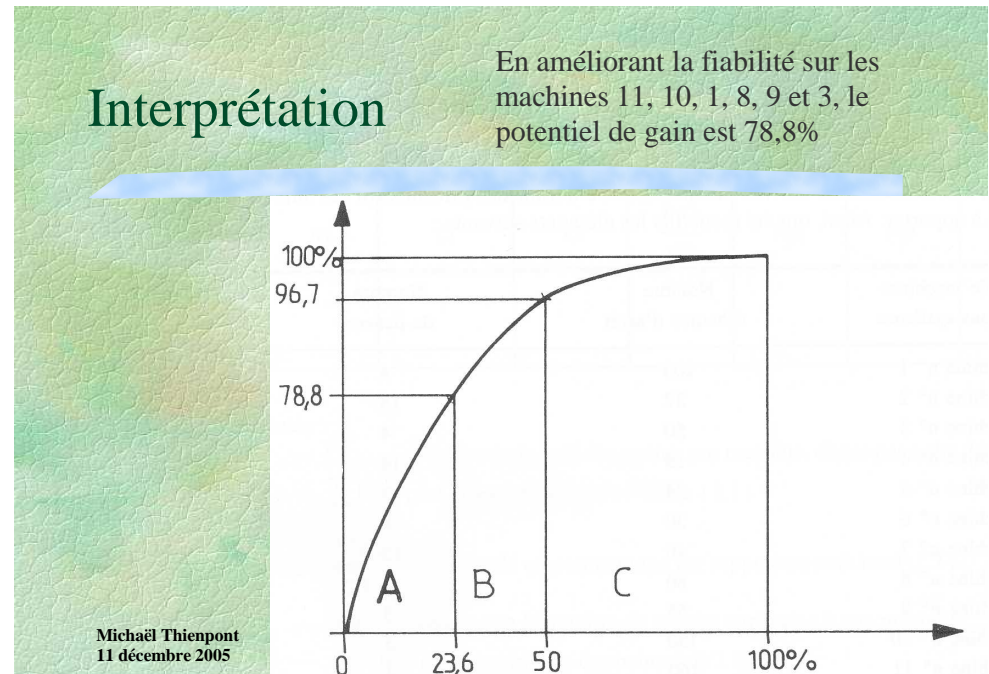
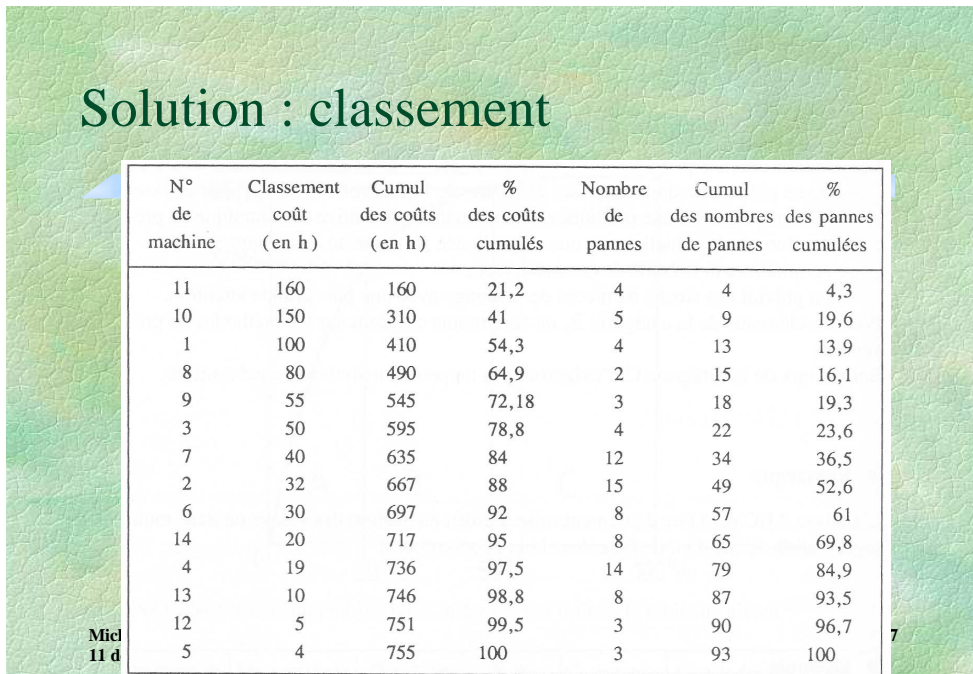
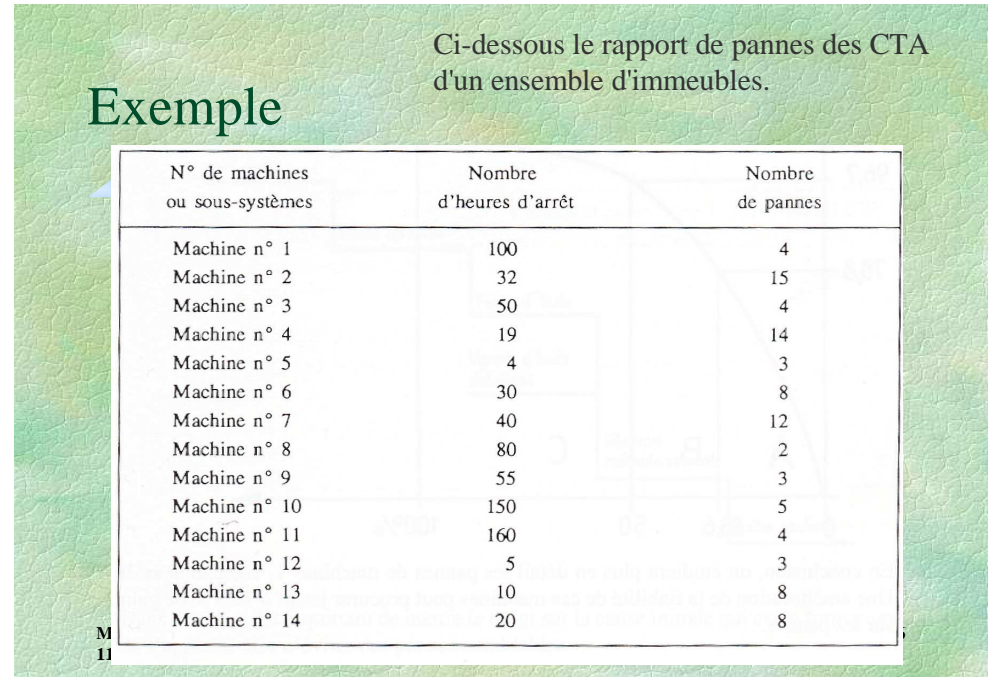
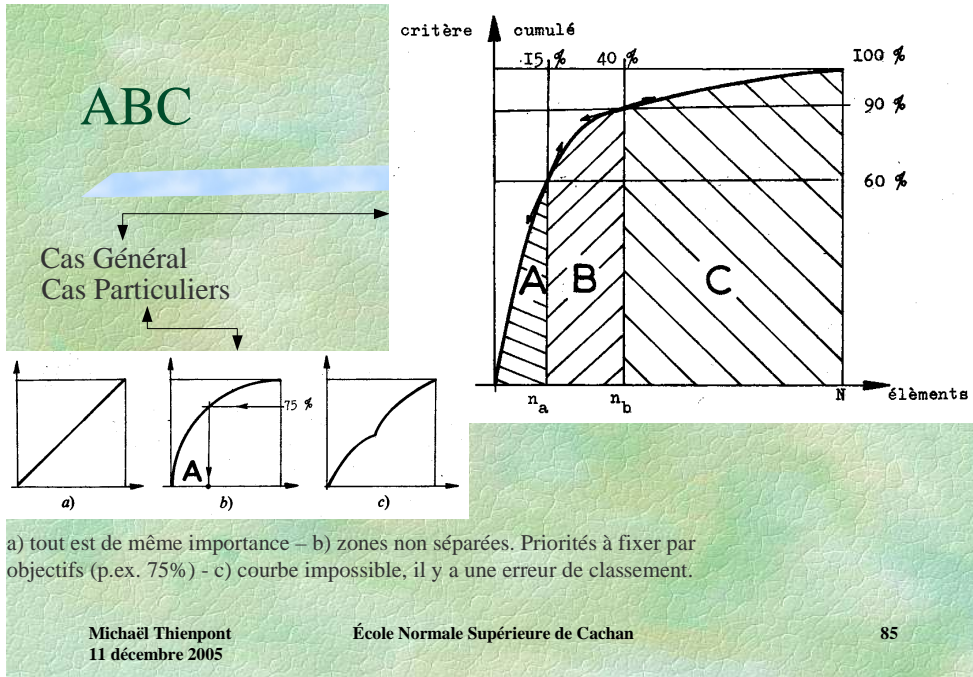
## La méthode ABC

- ♦ La méthode ABC (peu utilisée en Clim) présente les avantages suivants :
  - ♦ simple à comprendre
  - ♦ simple à adapter à un cas particulier
  - ♦ simple à mettre en oeuvre (peu de calculs)

## La méthode ABC (ou 80-20)

- ♦ principe
  - ♦ concentrer son attention sur les 20% de tâches qui occupent 80% du temps
  - ♦ origine : 20% des gens paient 80% des impôts...
- ♦ dans l'ordre
  - ♦ classer suivant un critère (temps, coût,...) les éléments
  - ♦ tracer la courbe avec les éléments en abscisse et le critère cumulé en ordonnée
- ♦ cf. application

# La maintenance et l'exploitation - Support de cours



## **Conclusion**



présentation de :  
**Michaël Thienpont**