

INDICATEURS DE PARETO ET ANALYSE ABC

OBJECTIFS : Présenter et justifier les trois indicateurs de base : INDICATEURS DE PARETO
Expliquer la méthode ABC, et définir son domaine d'exploitation

I. ANALYSE MENEES A PARTIR DES GRAPHES DE PARETO

A. Fiabilité, Maintenabilité et Disponibilité

Nous allons voir dans l'exercice suivant réalisé à partir du fichier historique de l'étiqueteuse E2 que nous pouvons tracer 3 graphes à partir des **groupements fonctionnels** :

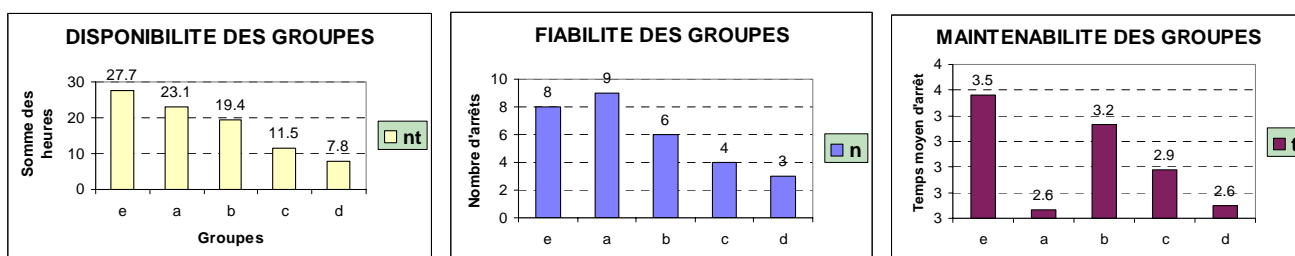
- Pour le premier : **l'indicateur de FIABILITE (n) : nombre de pannes**
- Pour le deuxième : **l'indicateur de MAINTENABILITE (t_{moy}) durée d'immobilisation moyenne**
- Pour le troisième : **l'indicateur de DISPONIBILITE (n*t_{moy} = somme des t) : durée d'immobilisation en heures**

Analyse de **somme des t**, correspond à la **durée d'immobilisation en heures**. Il va de soi que **les priorités d'action de maintenance seront d'abord données par cet indicateur**, pour les groupements fonctionnels étudiés.

Une nouvelle analyse menée 6 à 12 mois plus tard permettra de voir si ces actions de maintenance ont atteint leur but, en d'autres termes si les **somme des t** des groupes fonctionnels mis en cause ont diminué...

Analyse des : **n** (nombre de pannes), La construction de l'histogramme correspondant met bien en évidence les groupes fonctionnels qui tombent le plus souvent en panne. Actions à mettre en œuvre en priorité pour un **n élevé** : : **Actions de fiabilisation dirigées vers l'amélioration du matériel**

Analyse des : **t_{moy}** (durée d'immobilisation moyenne),. La construction de l'histogramme correspondant met bien en évidence les groupes fonctionnels qui ont un temps moyen de réparation supérieur aux autres. Actions à mettre en œuvre en priorité pour un **t élevé** : : **amélioration de la maintenabilité dirigées vers l'organisation des interventions et la conception du matériel**



B. Cas des micro-pannes

Ce sont des petites pannes fréquentes mais qui ont un **temps moyen de réparation relativement faible**. En général, ce sont les opérateurs sur machine qui assurent la remise en ordre. Dans la plupart des cas, ces micro-pannes ne sont pas comptabilisées et n'apparaissent pas dans le fichier historique.

Attention, ces micro-pannes ne doivent pas pour autant être négligées par les techniciens de maintenance, elles peuvent être des **signes avant-coureurs** de pannes plus graves ou provoquer des **problème qualité** importants.

II. EXERCICE :

Cet exercice a pour but de vous présenter un exemple d'exploitation de **fichier historique de l'ETIQUETEUSE E2** en procédant à une analyse classique (la première et la plus simple) à partir des **graphes de PARETO**. Après la lecture du fichier historique on vous demande :

1. De remplir le tableau ci-dessous (TABLEAU DE RESULTATS). On s'intéresse plus particulièrement aux **groupements fonctionnels repérés par des lettres minuscules : a, b, c, d, e**.

Pour le **groupement fonctionnel a** le tableau est déjà rempli, voici comment on a procédé :

Première colonne (pointage des pannes) : Chaque fois que vous trouvez une panne d'un groupement **a** inscrivez 1. Deuxième colonne (temps d'arrêt) : En face de chaque panne d'un groupement **a** indiquez le temps d'arrêt.

Exemple de codification des rubriques :

groupements fonctionnels	Natures de panne :	Causes de panne :
a) Pupitre+API	A) Origine électrique	1) Manque d'entretien
b) Distrib. Pneumatique	B) Origine mécanique	2) Surcharges
c) Etiquetage	C) Origine étiquettes (matière)	3) Mauvaise intervention
d) Approvisionnement automatique	D) Origine Autre	4) Cause intrinsèque non détectable
e) Aire de stockage	Origine pneumatique	5) Accident
		6) Chocs manutention

FICHER HISTORIQUE : ETIQUETEUSE E2

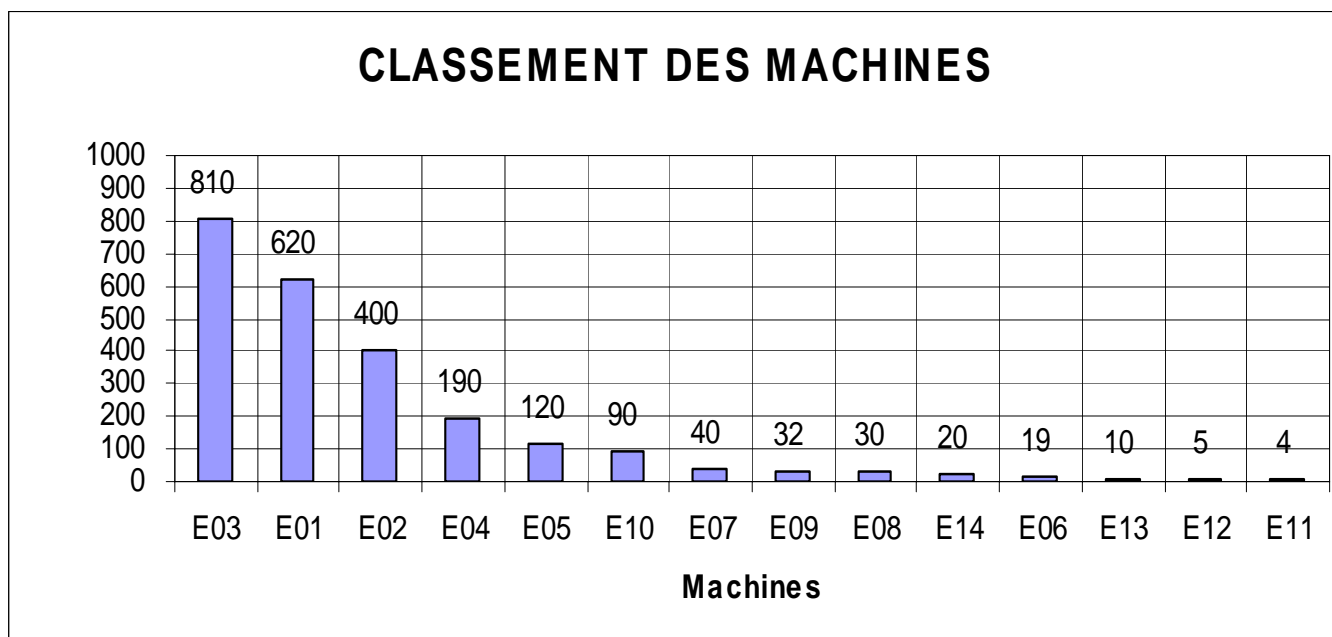
Date	Compteur	Durée t (h)	groupements fonctionnel	Nature panne	Cause panne
8/9/2008	1605	1.5	a	A	1
14/10/2008	1745	1	e	A	2
20/12/2008	1966	2	e	C	1
8/2/2009	2189	3.5	c	B	5
19/3/2009	2245	1.8	d	A	5
2/6/2009	2893	5	d	E	3
11/7/2009	3215	4.1	a	A	4
29/9/2009	3841	2.5	b	E	6
7/11/2009	4250	1.5	b	A	1
3/12/2009	4896	6	e	B	1
17/1/2010	5687	2	a	B	1
2/3/2010	6552	1.2	a	E	3
4/4/2010	6891	4.5	b	B	6
6/5/2010	7440	3	e	A	6
7/7/2010	7800	2.8	a	B	2
15/9/2010	8041	5	b	C	6
27/10/2010	8500	2	a	B	2
20/11/2010	8896	1.5	c	B	5
7/12/2010	9001	2	e	C	6
28/12/2010	9520	4	c	A	1
17/1/2011	9980	5	a	D	4
28/1/2011	10021	3.9	b	E	6
11/2/2011	10361	2.5	c	A	2
12/3/2011	10563	5	e	D	4
4/5/2011	10896	1	d	C	4
20/6/2011	11233	0.5	a	E	4
11/7/2011	11359	6	e	A	6
2/7/2011	11755	2.7	e	D	1
9/10/2011	12301	4	a	C	4
24/10/2011	12356	2	b	E	6

TABLEAU DE RESULTATS : ANALYSE ETIQUETEUSE E2

Groupement a		Groupement b		Groupement c		Groupement d		Groupement e	
Rang	T. (h)	Rang	T. (h)	Rang	T. (h)	Rang	T. (h)	Rang	T. (h)
1	1.5	1	2.5	1	3.5	1	1.8	1	1.0
1	4.1	1	1.5	1	1.5	1	5.0	1	2.0
1	2	1	4.5	1	4.0	1	1.0	1	6.0
1	1.2	1	5.0	1	2.5			1	3.0
1	2.8	1	3.9					1	2.0
1	2.0	1	2.0					1	5.0
1	5.0							1	2.7
1	0.5							1	6.0
1	4.0								
n	9								
t_{moy}		2.6							
n.t_{moy}	23.1								

III. ANALYSE ABC (OU METHODE DES 20 - 80)

Une Analyse plus globale nous conduit à ce relevé sur un ensemble de 14 Etiqueteuses semblables pour une période de 6 mois. Les valeurs à classer seront ici, celles qui mesurent la disponibilité (temps d'arrêt). On commenera le tableau en indiquant les valeurs d'arrêt décroissantes.



L'analyse ABC (graphique cumulé des diagrammes Pareto) permet de chiffrer les priorités suivant un critère donné.

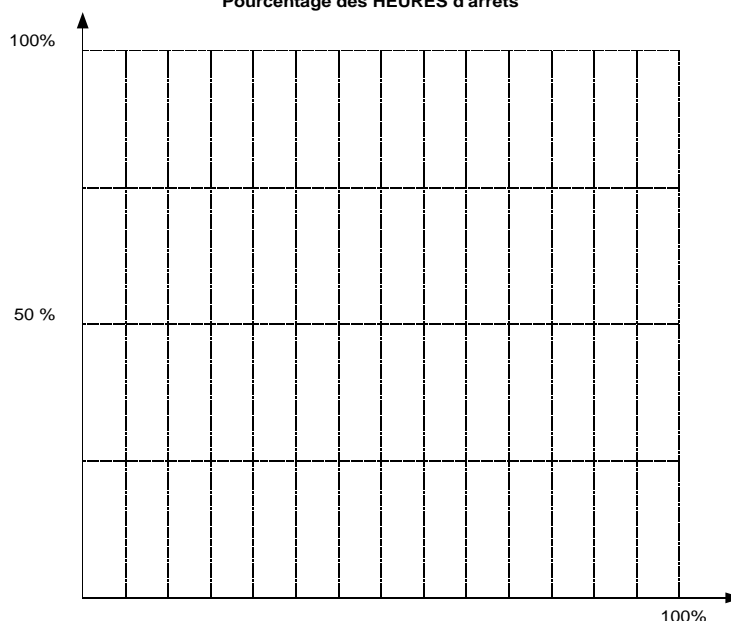
Elle s'applique avantagement sur les ensembles dont les éléments sont nombreux (au moins 50). Elle sera dans ce cas plus parlante que les diagrammes de PARETO.

La méthode consiste à **classer les grandeurs en ordre décroissant et à les cumuler** pour atteindre 100% du total.

3.1 - TABLEAU ABC

MACHINES AXE X	AXE Y	ANALYSE				
Totaux :	2390	14			AXE X	AXE Y
Grandeur -> Unités ->	Arrêts Heures	Rangs Nbre	Cumul Rangs	Cumul Durée	% Rangs	% Heures
*	*	*	*	*	0	0
E03	810	1	1	810	7 %	33.9 %
E01	620	1	2	1430	14 %	59.8 %
E02	400	1	3			
E04	190	1	4			
E05	120	1	5			
E10	90	1	6			
E07	40	1	7			
E09	32	1	8			
E08	30	1	9			
E14	20	1	10			
E06	19	1	11			
E13	10	1	12			
E12	5	1	13			
E11	4	1	14	2390	100 %	100 %

CLASSEMENT ABC DES INCIDENTS :
Pourcentage des HEURES d'arrêts



3.2 - REMARQUE :

Une mise sous forme de tableau permet de classer les différents éléments en **3 sous-ensembles A, B et C**, la courbe ne donne qu'une allure globale de la situation, elle ne remplace pas le tableau.

Cette méthode permet de **prendre en compte ce qui est urgent** par rapport au reste des problèmes à traiter, qui seront réglés par la suite. Les **éléments qui posent le plus de problèmes** donc ceux qui devront, en priorité être pris en compte par le service maintenance sont classés dans la zone A.

3.3 - BILAN :

Cette méthode d'analyse est issue des travaux de l'économiste italien Wilfredo PARETO (1848-1923), il étudia, entre autre, aux U.S.A., la répartition de l'impôt foncier et constata que 15 % des contribuables payaient 85 % du total.

Cette loi statistique se nomme loi de PARETO , loi des 20-80 ou loi des 15-85, il y a une certaine ambiguïté...

Beaucoup de répartitions ont été faites par la méthode ABC , en voici quelques exemples :

- 20 % des conducteurs ont 80 % des accidents.
- 20 % des voies ferrées assurent 80 % du trafic.
- 25 % des articles vendus représentent 80 % du chiffre d'affaire.
- 20 % des machines ont 80 % des défaillances.

Dans le dernier exemple, il est clair que la priorité des actions de maintenance se portera sur les 20 % de machines ayant le plus de défaillances.

En ce qui nous concerne, en général, on fait la répartition suivante :

- **Zone A** : On met la barre aux environs de 20 % (il faut un nombre entier d'éléments) ce qui « devrait » représenter « aux alentours » de 80 % du critère cumulé. La zone A se trouve en deçà de cette limite qui n'est pas toujours facile à mettre en place, quelques fois il y a des hésitations...
- **Zone C** : On met la barre aux environs de 50 % (il faut un nombre entier d'éléments) ce qui devrait représenter aux alentours de 5 % du critère cumulé. La zone C se trouve au-delà de cette limite.
- **Zone B** : Zone comprise entre la zone A et la zone C.

Conclusion : L'analyse ABC est un **outil d'analyse assez général**, utilisé dans de nombreux domaines, en particulier en maintenance (voir application en gestion des stocks).

Le but de cette méthode d'analyse est de définir **3 sous-ensembles** en respectant à quelque chose près la règle des 20/80, les limites des zones ne sont pas toujours facile à mettre, votre bon sens doit vous y aider.

Le sous-ensemble **A est constitués d'éléments sur lesquels il faudra agir en priorité**, puis on pensera au sous-ensemble B (quelques gains peuvent peut-être encore être réalisés). En ce qui concerne **le sous-ensemble C**, en général, **il y a peu de choses à faire.....**