OFPPT

ROYAUME DU MAROC

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail

DIRECTION RECHERCHE ET INGENIERIE DE FORMATION

RESUME THEORIQUE
&
GUIDE DE TRAVAUX PRATIQUES

MODULE N°: 29 DEMARCHE QUALITÉ

SECTEUR : FABRICATION MECANIQUE

SPECIALITE : TFM

NIVEAU : T

PORTAIL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE AU MAROC

Télécharger tous les modules de toutes les filières de l'OFPPT sur le site dédié à la formation professionnelle au Maroc : **www.marocetude.com**

Pour cela visiter notre site www.marocetude.com et choisissez la rubrique :

MODULES ISTA

Document élaboré par :

Nom et prénom
NICA DORINA ***CDC Génie Mécanique***

Révision linguistique

-
-
-

Validation

-
-
-

OBJECTIF DU MODULE

MODULE 29 : DEMARCHE QUALITE

Code : **Durée : 15 heures**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

INTENTION POURSUIVIE

Pour démontrer sa compétence le stagiaire doit ***se situer dans une démarche qualité*** en tenant compte des précisions et en participant aux activités proposées selon le plan de mise en situation, les conditions et les critères qui suivent.

PRECISIONS

- Comprendre le fonctionnement et la démarche des entreprises du secteur de la fabrication mécanique qui appliquent une gestion globale de la qualité.
- Reconnaître l'importance de sa participation fonctionnelle dans un processus qualité.
- Se fixer des objectifs de qualité dans son travail.

PLAN DE MISE EN SITUATION

PHASE 1 : SENSIBILISATION A UNE DEMARCHE QUALITE

- S'informer sur les organisations industrielles de gestion de la qualité.
- S'informer sur les différents systèmes qualité, notamment sur la démarche I.S.O. 9000.
- S'interroger sur les attitudes et les comportements personnels favorables à la démarche qualité.
- S'informer des conséquences de son travail personnel et de sa participation fonctionnelle dans l'atteinte des objectives qualités de l'entreprise.

PHASE 2 : ANALYSE DES DEMARCHES QUALITE ENGAGEES DANS LES ENTREPRISES DU SECTEUR INDUSTRIEL

- A partir d'études de cas, comparer différentes démarches et approche qualité dans les entreprises du secteur. (enquêtes, visites, P.A.E.,...)
- Repérer et distinguer les différents systèmes qualité. (ISO 9000,...)

PHASE 3 : EVALUATION DE SA CAPACITE A EVOLUER DANS UN ENVIRONNEMENT "QUALITE".

- Réfléchir à sa capacité d'adopter des attitudes compatibles avec la démarche qualité.
- Reconnaître les attitudes et les comportements qui vont à l'encontre des objectives qualités.
- Participer à la détermination des objectifs et à la mise en œuvre de moyens, dans une démarche qualité.

CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Assurer la disponibilité de la documentation pertinente et récente : articles, résumés, normes...
- Fournir aux stagiaires des études de cas dont la complexité est appropriée à leurs connaissances.
- Organiser et planifier des rencontres avec des représentants d'entreprises sensibilisés à la gestion de la qualité.
- Fournir aux stagiaires des outils et méthodes d'analyse.
- Favoriser les échanges d'opinions, la participation et la discussion en groupe.
- Insister sur l'importance de "l'Individu" dans un système qualité.

CRITÈRES DE PARTICIPATION

PHASE 1 :

- Participe aux activités d'information.
- Reconnaît les attitudes et les comportements s'inscrivant dans une démarche qualité.

PHASE 2 :

- Identifie les forces et les faiblesses d'entreprises visant la qualité totale.
- Identifie le plan d'action et de mise en œuvre dans une entreprise, lorsqu'elle s'inscrit dans une démarche qualité.
- Produit et restitue à l'aide d'un document de synthèse, les démarches qualité, les objectifs visés et les résultats obtenus, repérés en entreprise.

PHASE 3 :

- Fait état de sa capacité à adopter des attitudes compatibles avec la gestion de l'assurance qualité telles que l'implication, la rigueur, la créativité, l'esprit d'équipe, l'esprit d'initiative, la responsabilité, etc.
- Produit et établit un plan d'action sur la conduite d'un projet en équipe.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

LE STAGIAIRE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR PERCEVOIR OU SAVOIR ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'entreprendre les activités de chacune des phases :

1. Être réceptif à la notion de qualité en entreprise

Avant d'entreprendre les activités de la phase 1 (sensibilisation) :

2. Rencontrer une entreprise engagée dans la démarche

Avant d'entreprendre les activités de la phase 2 (analyse) :

3. Identifier les principaux risques industriels d'une entreprise

Avant d'entreprendre les activités de la phase 3 (évaluation) :

4. Capacité à s'adapter à une culture d'entreprise
5. Avoir un état d'esprit d'entreprise
6. Être réceptif aux différents circuits d'information dans l'entreprise
7. Citer et expliquer les enjeux qui forcent les entreprises à intégrer la démarche qualité
8. Citer des exemples de non-qualité et de sur-qualité

SOMMAIRE

DEMARCHE QUALITE

INTRODUCTION……6

CHAPITRE 1

QUALITE ET NON QUALITE……7

1.1 Justification de la qualité……7

1.2 Gestion de la qualité……....9

1.3 Non qualité……11

1.4 Coût de la qualité……14

CHAPITRE 2

OUTILS DE LA QUALITE ……17

2.1 Caractéristiques d'un outil de la qualité…….....17

2.2 Diagramme causes et effet……18

2.3 L'histogramme…….....25

2.4 Loi de Pareto ou méthode ABC……30

2.5 Méthode interrogative QQOQC…….36

2.6 Matrice de classement……36

2.7 Analyse arborescente……37

CHAPITRE 3

GESTION ET SUIVI DE LA QUALITE EN PRODUCTION……39

3.1 Politique de la qualité dans les entreprises……39

3.2 Qualité et contrôle de conformité…….....40

BIBLIOGRAPHIE……..43

INTRODUCTION

DEFINITION

La qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristique d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites.

Ces besoins peuvent être :

- ceux des utilisateurs d'un produit ou service (déjà exprimés ou à identifier) ;
- ceux des exigences de société (obligations exprimées par des lois, des réglementations, des codes, ou autres considérations, visant par exemple la sécurité, la protection de l'environnement, la santé...) ;
- ceux de la bonne gestion interne d'un organisme (besoins internes exprimés par ses dirigeants).

Cet objectif se traduit par la mise en oeuvre de dispositions destinées :

- pour le produit ou le service, à traduire ces besoins en spécifications nécessaires à leur réalisation et à s'assurer que la fabrication est conforme aux spécifications établies ;
- pour les exigences de société ou réglementaires, à assurer le respect de ces exigences ;
- pour la bonne gestion interne, à mettre en place des outils de management appropriés.

CHAPITRE 1 QUALITÉ ET NON QUALITÉ

1.1 JUSTIFICATION DE LA QUALITÉ

❖ CONCEPT QUALITÉ

Les industriels, les artisans, les commerçants aiment dire que leurs clients sont satisfaits.
En fait **la satisfaction** de ces clients, utilisateurs de produits, se justifie par la constatation que ces produits présentent **une bonne aptitude à l'usage et à l'emploi**.
Chez un utilisateur cette satisfaction dépend des **caractéristiques techniques du produit** mais également d'autres éléments tels que :

- la disponibilité et la compétence des services après-vente ;
- la simplicité de la maintenance ;
- la rapidité de la livraison ;
- le faible coût global de possession qui regroupe pour l'utilisateur le coût d'achat et l'ensemble des coûts liés à l'utilisation du produit et à son entretien.

Pour un produit donné **la qualité s'apprécie plus en fonction des services qu'il rend à l'utilisateur que par rapport à ses performances**.

Exemples :
Pour un utilisateur la qualité :

- *d'une voiture n 'est pas uniquement sa vitesse de pointe ;*
- *d'un réfrigérateur n'est pas uniquement la valeur de la température minimale dans l'armoire ;*
- *d'une chaîne haute-fidélité n'est pas uniquement la puissance maximale dans les haut-parleurs.*

En conclusion :
La qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites.

Il peut-être intéressant de distinguer :

- les caractéristiques d'état et les performances qui sont connues au moment de l'achat,
- les caractéristiques d'usage, qui ne peuvent s'apprécier qu'avec le temps, telles que : la sécurité, la fiabilité, la durabilité,...

❖ LES ENJEUX DE LA QUALITÉ

La qualité s'impose dans tous les échanges de biens et de services et **doit être présente dans toutes les activités économiques**.

Ces préoccupations de qualité à objectif économique répondent à quatre enjeux :

➢ **La sécurité des personnes et des biens**.

Cet impératif de sécurité doit être présent partout à la fois :
- dans les secteurs à risque: aérospatial, nucléaire, chimique,...
- mais également dans tous les biens de grande consommation: jouets, produits d'entretien, appareils électro-ménagers,...

➢ **Le maintien et le développement des ventes de l'entreprise**.

Le maintien d'une bonne qualité fidélise la clientèle. L'amélioration de la qualité et **l'innovation** accroissent la compétitivité de l'entreprise et permettent la conquête de nouveaux marchés.

➢ **La réduction des coûts industriels**.

La suppression de tous les coûts liés à la non-qualité améliore la rentabilité de l'entreprise qui s'engage ainsi sur la voie des **« cinq zéros olympiques »** :

- **zéro défaut** : tous les produits sont conformes aux spécifications requises ;
- **zéro délai** : les produits sont livrés au bon moment, ni trop tôt ni trop tard ;
- **zéro stock** : à un moment donné les produits fabriqués correspondent aux besoins des clients ;
- **zéro panne** : les machines sont disponibles et en bon état pour fabriquer des produits fiables ;
- **zéro papier** : aucun document inutile n'est mis en circulation.

➢ **Le développement de la communication**.

La recherche de la qualité impose un **dialogue** :
- à l'intérieur de l'entreprise, entre les salariés ;
- et à l'extérieur de l'entreprise avec les utilisateurs.

1.2 GESTION DE LA QUALITÉ

❖ QUALITÉ EN CONCEPTION

La qualité en conception se caractérise par la concordance entre les résultats obtenus sur tout produit ou service conforme à sa définition et les besoins des utilisateurs.

Exemple :

- *La mauvaise conception d'un aspirateur complique le changement du sac à poussières.*
- *La mauvaise conception d'un moulinet de pêche provoque souvent la cassure du fil.*

Le processus de conception doit être **organisé dans le temps** afin de s'assurer que le besoin sera satisfait dans les **conditions de délai et de coût spécifiées**.
Il est évident que l'on obtient mieux la qualité et au meilleur prix si l'on fait dès le début de la conception les meilleurs choix et si l'on détecte les déviations ou les non-conformités le plus tôt possible.

Il est nécessaire de prévoir l'établissement d'un plan de qualité dès le début de la création d'un produit. Ce plan sera divisé en phases successives qui doivent jalonner la conception (fig. 1.1) :

- une **phase de début**, dont les études traduisent les besoins des clients en spécifications techniques : « cahier des charges fonctionnel », traduit pour usage contractuel en « spécification techniques du besoin » ;

- la **phase d'étude de faisabilité** qui a pour but de montrer, par analyse fonctionnelle dans quelle mesure il peut être répondu aux besoins exprimés en précisant les voies technologiques faisables ; elle aboutit à un cahier de charges fonctionnel mis à jour ;

- la **phase d'avant projet** qui doit choisir parmi toutes les voies technologiques faisables celle jugée la meilleure ;

- la **phase projet** qui a pour but de définir la solution retenue, de la qualifier et de préparer la réalisation du produit

Les phases de conception peuvent être suivies d'une **phase de lancement de la production** avant production en série.

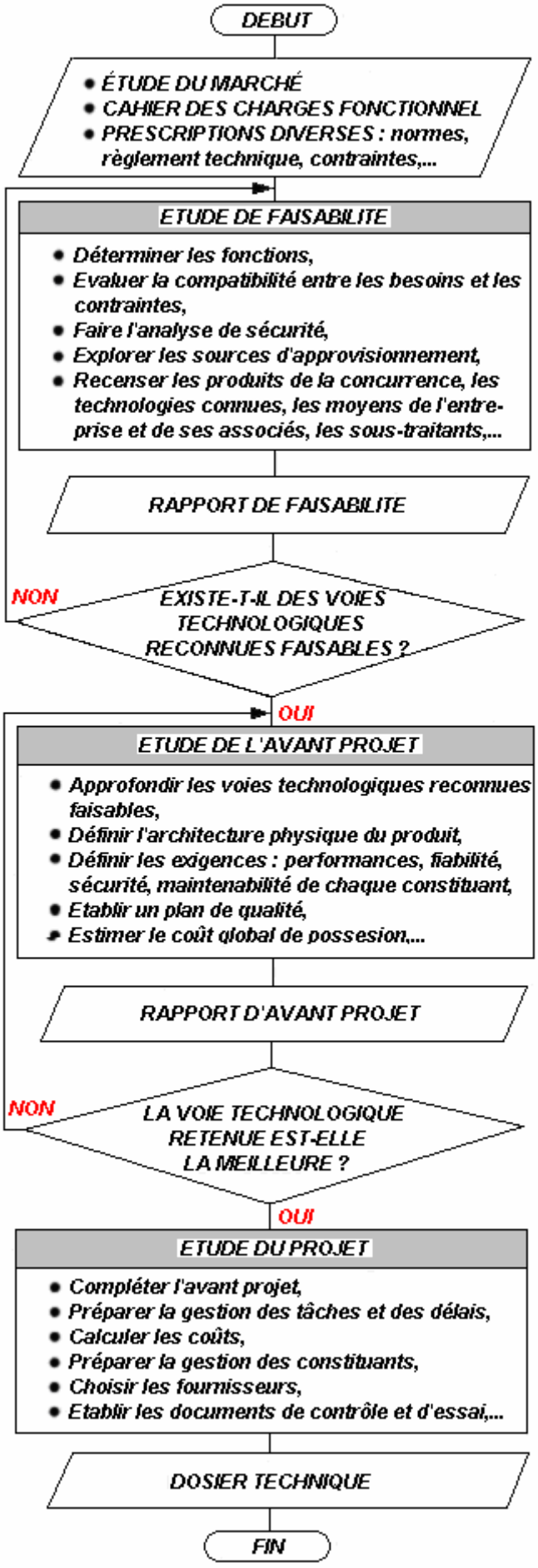


Figure 1.1 Les phases de la qualité en conception

❖ QUALITÉ EN RÉALISATION

La qualité en réalisation revient à définir et à appliquer dans le cadre du **plan qualité** relatif aux produits certaines **méthodes de contrôle**.

Tout méthode de contrôle doit :

- **définir les caractéristiques à surveiller ;**
- **préciser pour chacune d'elles leur niveau ou leur plage d'acceptation ;**

Exemple :

- *l'intervalle de tolérance pour une cote de pièce mécanique ;*
- *le niveau de bruit d'un aspirateur ;*
- *la plage de réglage d'un thermostat de four.*

- **repérer les points de contrôle ;**

Exemple :

- *les points tests sur un circuit électronique ;*
- *l'endroit où le jeu doit être mesuré dans un mécanisme.*

- **préciser le mode opératoire** : contrôle systématique par prélèvements, par échantillonnage,...

Exemple :

- *en aéronautique les pièces sont systématique contrôlées ;*
- *vingt boîtes sont prélevées toutes les cinq minutes pour subir un contrôle d'étanchéité, dans une usine de fabrication de boîtes de conserves en fer blanc ;*
- *un échantillon de 700 composants électroniques supporte toutes les opérations de contrôle pour la réception d'un lot de 15 000 composants.*

- **proposer les documents** qui précisent les conditions de déroulement du contrôle et qui servent de support â l'enregistrement des résultats (fig. 2a).

1.3 NON-QUALITE

❖ CONCEPT DE NON-QUALITE

La qualité d'un produit est toujours appréciée, en dernier recours, par l'utilisateur.

Le constructeur peut évaluer la **non-quaité** de son produit en mesurant la **différence, entre le jugement de l'utilisateur et la qualité présumée de sa fourniture.**

La non-qualité est l'écart global constaté entre la qualité visée et la qualité effectivement obtenue.

Exemples :

- *Coût de retour en usine d'une série de voitures pour une défectuosité constatée par les utilisateurs sur le système de direction.*
- *Coût de retour chez un fournisseur d'un lot de constituants détériorés durant le transport par le manque de solidité de l'emballage.*
- *Coût des interventions répétées d'une entreprise de maintenance, prestataire de services, qui n'arrive pas à régler durablement une vanne-automatique.*

Les causes de non-qualité peuvent être très diversifiées et avoir pour origine :

- la conception ;
- la production ;
- la distribution ;
- l'utilisation...

du produit ou du service.

❖ MESURE DE LA NON-QUALITÉ

La non-qualité regroupe toutes les dépenses qui ne peuvent être directement affectées à la satisfaction du besoin de l'utilisateur.

Ces dépenses peuvent se classer en trois catégories :

- les dépenses relatives à des *activités incomplètes* ou *mal gérées* ce qui crée une insatisfaction, un manque chez l'utilisateur, c'est une **non-qualité par défaut**;

Exemples:

- *cahier des charges fonctionnel non conforme à l'expression du besoin ;*
- *finition insuffisante ;*
- *qualité de la prestation plus que moyenne ;*
- *retard à la livraison ;*
- *service après-vente incompétent,...*

- les dépenses relatives à des activités qui ne se justifient que pour **pallier aux insuffisances précédentes**, c'est une **non-qualité par palliatif** ;

Exemples :

- *modification du mode opératoire ;*
- *augmentation des travaux de contrôle ;*
- *mode de livraison rapide mais onéreux ;*
- *généralisation de la garantie pour diminuer l'impact des réclamations,...*

- dépenses relatives à des **activités superflues** offertes gratuitement à l'utilisateur, sans que son degré de satisfaction s'en trouve pour autant accru, c'est une **non-qualité par excès** ;

Exemples :

- degré de finition trop poussé ;
- degré de performance excessif et inutile ;
- notices techniques et commerciales trop luxueuses ;
- facturation tardive,...

En fin de fabrication ou d'exécution des travaux, la fonction contrôle doit juger de la qualité des produits et des services.

Suivant la conformité au besoin de l'utilisateur la fig. 1.2 indique les trois cas de non-qualité qui dépendent :

- de la nature et de la sévérité des bases d'appréciation fournies par les services études, méthodes, industrialisation...;
- de la fiabilité des méthodes et des moyens mis en oeuvre par le contrôle.

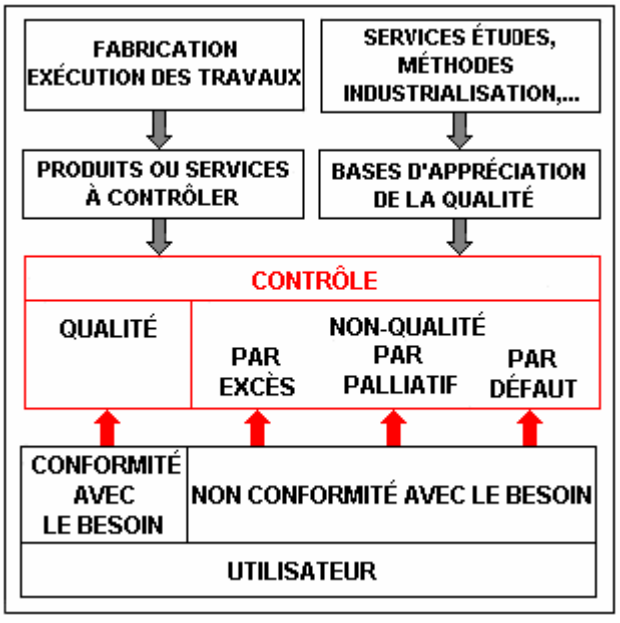


Figure 1.2 Qualité et non-qualité des produits et des services

1.4 COÛT DE LA QUALITÉ

❖ NOTION DE FIABILITÉ

À l'achat d'un produit un utilisateur souhaite que la qualité dure longtemps et que **le produit reste fiable.**

La fiabilité est le maintien de la qualité dans le temps.

C'est l'aptitude d'un dispositif à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, pendant une durée donnée.

❖ COÛT GLOBAL D'UN PRODUIT POUR SON UTILISATEUR

Pour la réalisation d'un produit conforme au besoin il est nécessaire d'associer en permanence :

- les paramètres techniques ;
- les impératifs de qualité et de sûreté de fonctionnement, avec leurs **conséquences économiques**, c'est-à-dire leurs **coûts**.

Pour un client il lui faut éventuellement **ajouter à son prix d'achat des frais accessoires tels que :**

- transport ;
- installation, montage ;
- coût du crédit,...

pour obtenir **le coût d'acquisition du produit**.

L'utilisateur du produit ainsi acquis va encore supporter des coûts :

- **coût d'indisponibilité** qui peut se traduire par ce que coûte la défaillance du produit : aléa de production, coût de la maintenance, remplacement du produit,...
- **coût d'usage** qui regroupe les charges liées au fonctionnement du produit, à sa dépréciation,...

Les coûts d'indisponibilité et d'usage représentent le coût d'utilisation du produit (fig. 1.3).

❖ COMPROMIS COÛT- QUALITÉ

L'obtention d'une bonne qualité passe par **des dépenses et des investissements**.

Si dans des secteurs à haut risque, tel l'espace, la qualité n'a pas de prix, il n'en est pas de même dans d'autres secteurs où il est recherché **un compromis coût-qualité**.

Exemples :

- *fig. 1.4 : les charges liées, à la fiabilité (courbe 1) diminuent lorsque les dépenses engagées pour son amélioration augmentent (courbe 2) ; la somme des ordonnées de ces deux courbes représente* ***le coût de revient total du couple coût-fiabilité*** *(courbe 3) ; le tracé de cette dernière met en évidence une* ***zone optimale*** *pour les dépenses et les investissements à engager.*
- *une entreprise qui fabrique des produits électroniques convient avec son producteur de composants que ces derniers seront livrés avec un certain pourcentage de défauts, c'est un* ***compromis pour un niveau de qualité acceptable (NQA)*** *qui réduit les coûts de fabrication des composants.*

❖ QUALITÉ TOTALE ET CERCLE DE QUALITÉ

La qualité totale, pour une entreprise, est une politique qui tend à la mobilisation permanente de tous ses membres pour améliorer :

- la qualité de ses produits et services,
- la qualité de son fonctionnement,
- la qualité de ses objectifs,

en relation avec l'évolution de son environnement.

Dans une entreprise le coût d'obtention de la qualité regroupe à la fois :

- ce que coûte la mise en conformité des produits ou des services avec le besoin de l'utilisateur ;
- ce que coûte éventuellement leur non-qualité.

Pour rendre minimale cette somme il est nécessaire que **tous les membres de l'entreprise** participent à cette recherche de qualité suivant une **démarche de qualité totale**. Pour résumer cette démarche il suffit de considérer que dans l'entreprise **chaque membre** est à la fois, un **client et un fournisseur**, qui recherche par son comportement et ses décisions à tendre vers **l'objectif des cinq zéros**.

Cette démarche de qualité totale peut se structurer à partir des **cercles de qualité**. Un **cercle de qualité** est un **groupe permanent de cinq à dix volontaires** appartenant à une même unité de travail (bureau, laboratoire, atelier,...), ou ayant des préoccupations professionnelles communes.

Au cours de leurs réunions ces personnes recherchent :

- une meilleure organisation de leur travail ;
- un développement de leur culture professionnelle ;
- une amélioration de la qualité de leurs travaux,...

Ces cercles de qualité créent une dynamique de concertation efficace sur l'amélioration de la qualité.

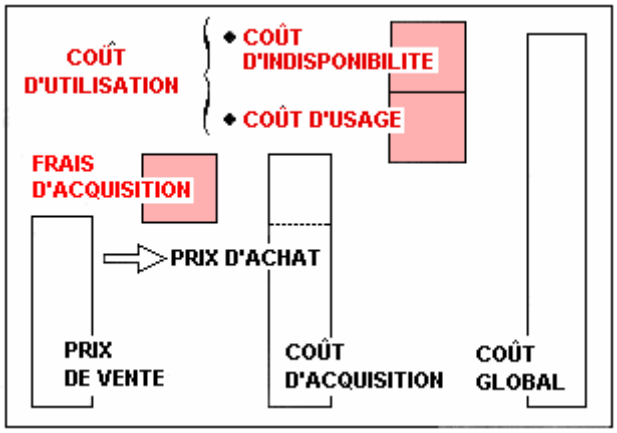


Figure 1.3 Composantes du coût global d'un produit pour son utilisateur

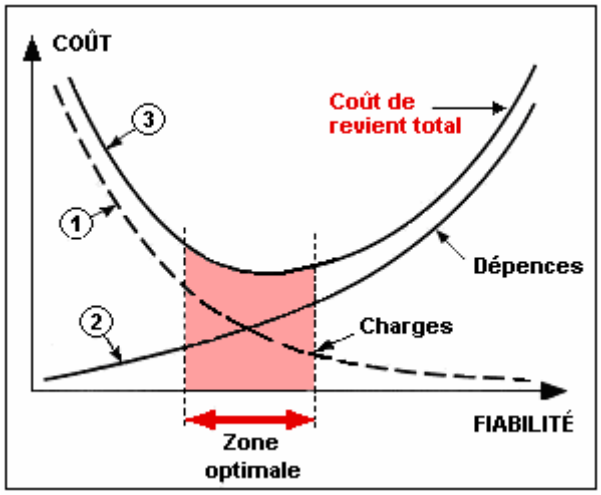


Figure 1.4 Coût de revient total du couple coût-qualité

CHAPITRE 2 OUTILS DE LA QUALITÉ

2.1 CARACTÉRISTIQUES D'UN OUTIL DE LA QUALITÉ

❖ DONNÉES

Les outils de la qualité sont différents au niveau de leur mise en oeuvre mais ils présentent tous une caractéristique commune qui est une phase **d'étude et d'analyse d'un grand nombre d'informations.**

Les informations peuvent être relatives :

- au produit ;
- au système de production ;
- au processus de production ;
- aux méthodes de fabrication, de montage, de contrôle, de maintenance,...

Pour une application précise l'efficacité de l'outil de la qualité retenu dépend de la pertinence et de l'exactitude de ces **informations** qui sont en fait les véritables **données d'entrée** de l'étude.

❖ TYPES DE DONNÉES

En fabrication ces données peuvent être :

- **numériques à partir :**
  - ***de résultats de mesures :***
    - dimensionnelle pour une pièce ;
    - spectrale pour un phénomène vibratoire ;
    - électrique pour l'intensité absorbée par un moteur,...
  - ***de nombres caractéristiques :***
    - de défauts par période ;
    - de pourcentage de défauts ;
    - de durée d'un temps d'arrêt,...

- **propositionnelles avec l'expression :**
  - des modes de défaillance ;
  - des causes de non-conformité ;
  - des contraintes d'environnement d'un système,...

Quel que soit l'outil de la qualité concerné la **collecte** de ces données doit être **organisée**.

2.2 OUTIL N°1 : DIAGRAMME CAUSES ET EFFET

❖ PRINCIPE

Cet outil de la qualité exploite deux catégories de données :

- une **donnée effet** qui s'exprime par rapport à une **caractéristique de qualité à améliorer et à contrôler** ;
- un ensemble de **données causes** dont chacune peut entraîner une **dispersion sur la qualité de la caractéristique**.

Exemples :

- *Un jeu anormal sur une broche de machine-outil peut entraîner une dispersion sur les dimensions des pièces, d'une même série, usinées sur cette machine-outil.*
- *Un mauvais réglage du dispositif de régulation de la température d'un four peut entraîner une grande dispersion de la qualité des traitements thermiques.*

Ce diagramme causes et effet est encore désigné par **diagramme ISHIKAWA** du nom du japonais Kaoru ISHIKAWA qui l'a proposé, ou par **diagramme en arête de poisson** du fait de sa forme (fig. 2.1).

Il représente sous une **forme hiérarchisée** :

- familles de causes,
- sous-familles de causes,
- causes de rang différent,

L'ensemble des causes relatives à un même effet.

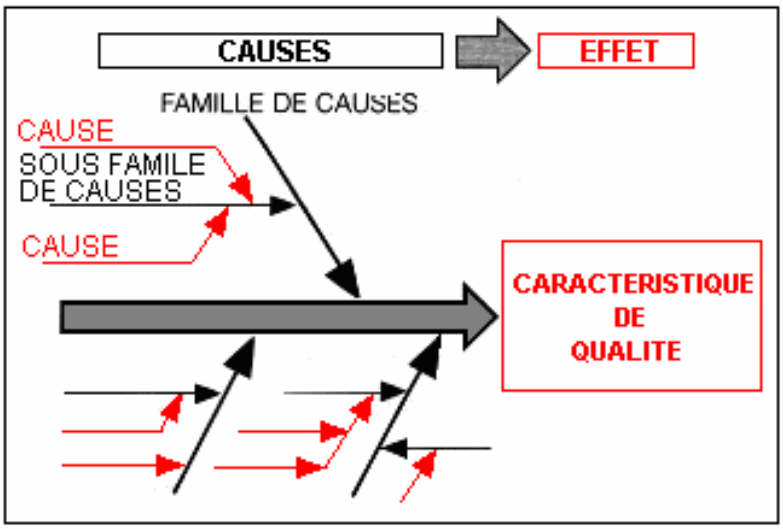


Figure 2.1 Principe du diagramme causes et effet.

❖ CONSTRUCTION

● DÉFINITION DE LA CARACTÉRISTIQUE DE QUALITÉ

Cette caractéristique doit être bien représentative du problème étudié.
C'est ainsi qu'en fabrication elle peut s'exprimer par un critère de qualité puisque ce dernier est l'effet par lequel une cause de non-conformité peut-être décelée.

Exemples :

- *Usure prématurée de l'outil ;*
- *Mauvaise mise en position de la pièce ;*
- *Matière d'œuvre non homogène.*

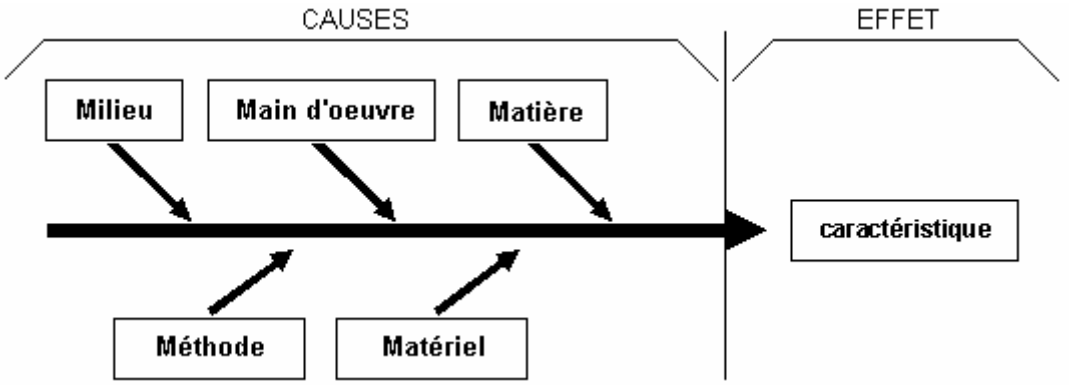
● INVENTAIRE DES CAUSES

Cette recherche doit se faire par un groupe de personnes dans une démarche de **brainstorming**.
Cette démarche permet d'analyser une situation, au sein du groupe, en faisant l'inventaire des causes possibles à l'origine de cette situation et une prévision des effets qu'elles pourraient entraîner.

● MODALITE DE MISE EN ŒUVRE DU DIAGRAMME CAUSES-EFFET

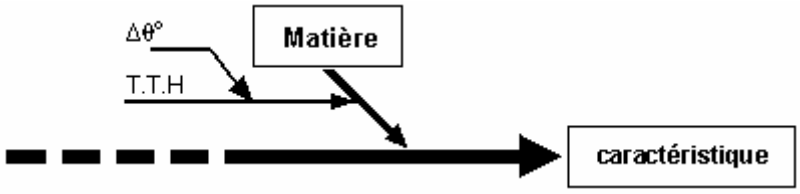
1° - Définir la caractéristique de qualité que l'on veut améliorer puis tracer une large flèche orientée de la gauche vers la droite.
On place la caractéristique à droite de l'extrémité de la flèche.

2° - Les causes qui agissent sur l'effet sont classées généralement par familles.
On retient principalement les cinq familles suivantes (appelées "Les 5 M") :
Méthode, **M**atériel, **M**atière, **M**ilieu, **M**ain-d'œuvre.
Mettre en place les 5 M sur la flèche.



Remarque : cette classification des 5 M n'est pas une règle absolue.

3° - Sur chaque branche de chaque famille, décrire les facteurs qui peuvent être considérés comme des causes, celles-ci figurent sur des "branchettes" (ou arêtes) et ainsi de suite (brainstorming).



4° - Une fois le diagramme établi, on peut classer les différentes causes par une méthode ABC afin d'agir sur les facteurs principaux.

● RESULTAT DU DIAGRAMME

La démarche consiste à analyser les causes, sélectionner les plus fréquentes et rechercher des solutions d'actions d'amélioration de la qualité.

● EXEMPLES D'APPLICATIONS

- **Exemple 1**

Sur le poste automatique de reprise, la caractéristique de qualité à améliorer est la conformité du perçage avec les spécifications du dessin de la pièce.

Cette opération est réalisée par quatre unités de perçage pneumatiques A, B, C et D, après l'alimentation du poste, la mise en position et le serrage de la pièce (fig. 2.2).

Les causes susceptibles d'avoir une influence sur cette caractéristique de qualité sont regroupées en quatre familles (fig. 2.3) :

- matière ;
- machine,
- outil ;
- pièce.

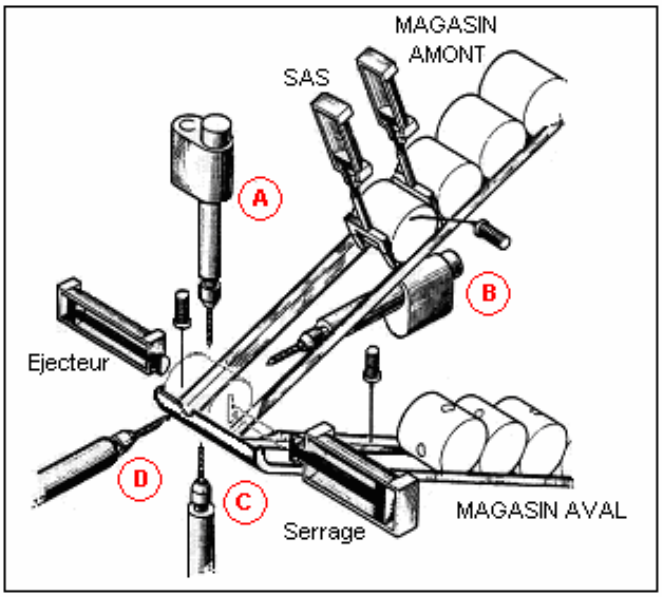


Figure 2.2 Poste automatique de reprise

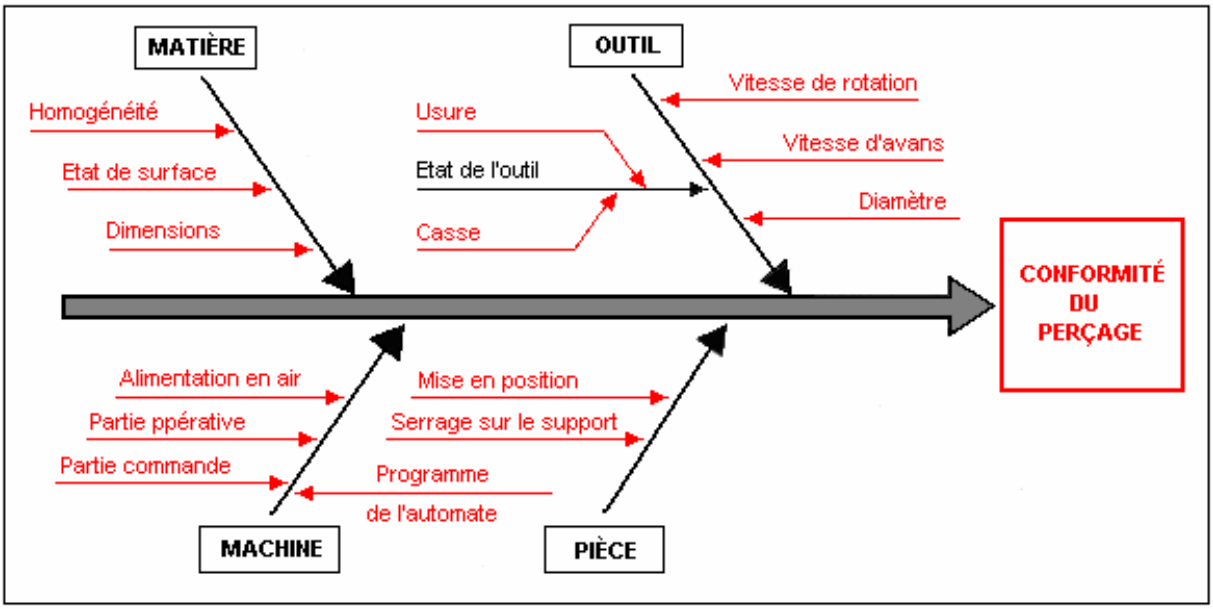
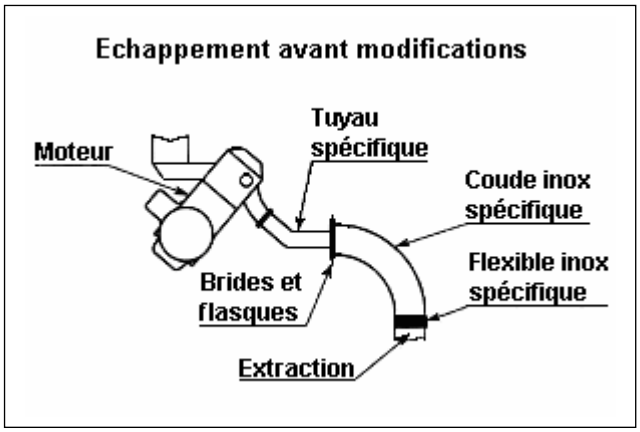


Figure 2.3 Exemple de diagramme causes et effet

- **Exemple 2 :**

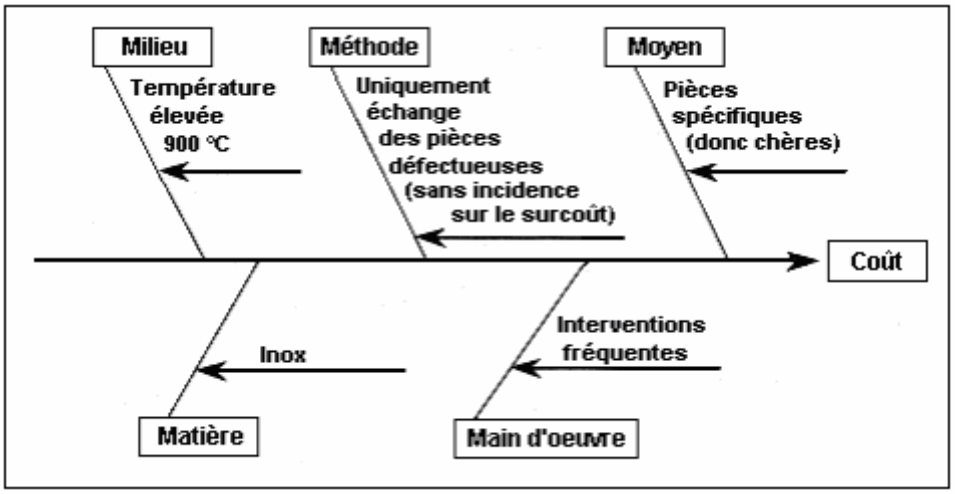
Lors de l'essai d'un moteur à essence au banc de puissance, la température d'échappement peut atteindre 900°. A cette température, un pot d'échappement a une durée de vie d'environ huit jours, d'où les interventions fréquentes et onéreuses liées à l'utilisation d'échappements spécifiques se composant de :

1 tuyau d'échappement	23 €
2 flasques reliés par une bride	198 €
1 coude inox	274 €
1 soufflet inox	518 €
total :	1 013 €



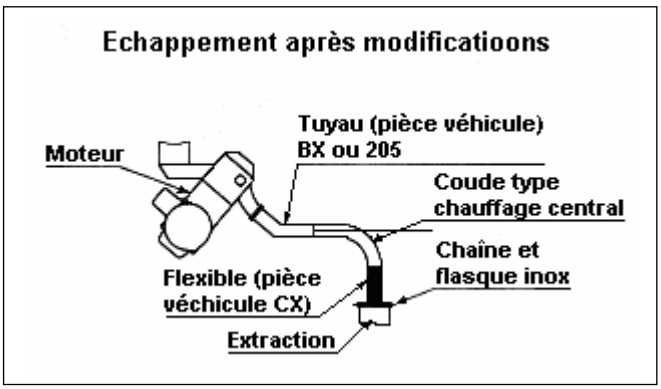
Le cercle de qualité des cabines de performances a recherché des solutions plus économiques en utilisant le diagramme causes-effet.

Diagramme causes-effet "coût élevé des échappements"



Première amélioration

Utilisation de pièces de véhicules au lieu de pièces spécifiques. Ces pièces sont commandées dans les usines du groupe au prix de revient. Seuls les flasques sont récupérés. La bride est remplacée par une chaîne, le soufflet inox par un soufflet d'échappement de CX, le coude inox par un

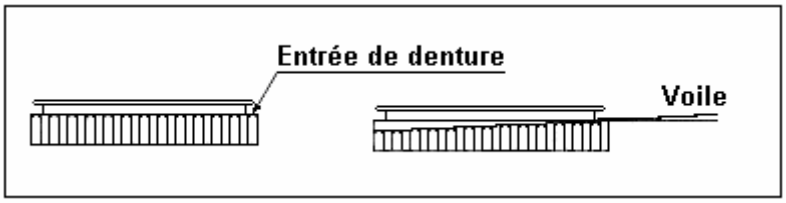


coude de chauffage central et le tuyau d'échappement spécifique par l'avant d'un pot d'échappement de BX ou de 205.
Le prix de revient est de 134 € pour une durée de vie prolongée à un mois. Cette solution se traduit en évitant une perte annuelle de 13263 €.

Seconde amélioration
Essai en cours d'un prototype monobloc en inox de 44 € et d'une durée de vie de 4 mois. D'où une perte évitée de 1 524 € par an.

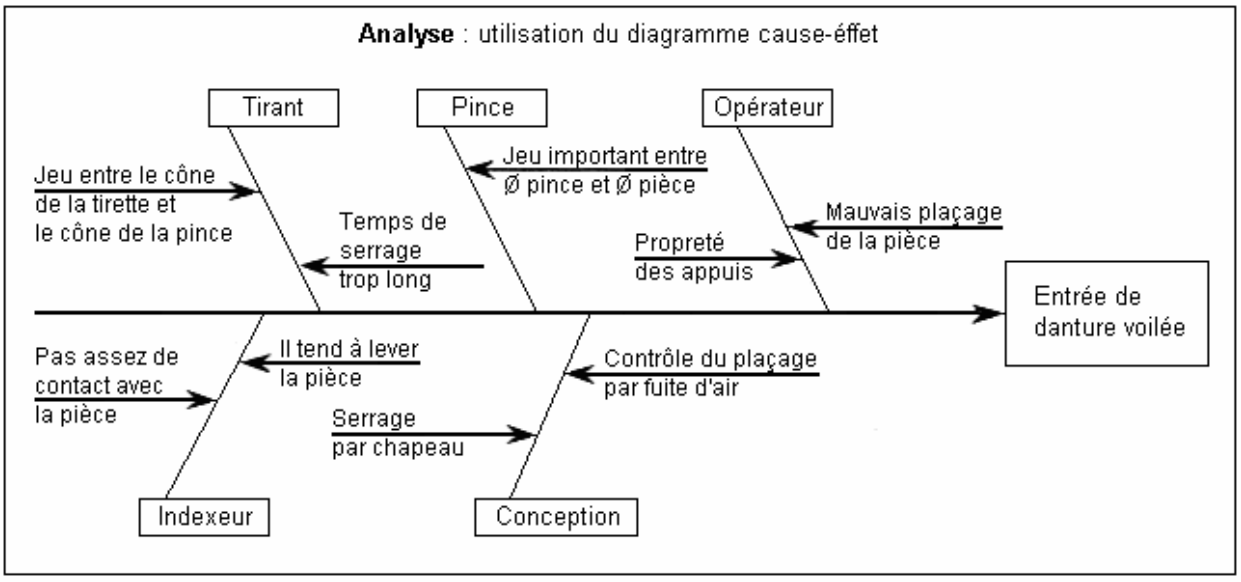
- **Exemple 3 :**

Un mauvais usinage des entrées de denture sur le manchon 1/2 peut être la cause, pour un conducteur, d'un refus du passage de la marche arrière ou de craquements « sinistres ».



Le placage incorrect de la pièce sur ses appuis provoque le décalage indiqué sur le croquis de droite ci-dessus. La ligne des sommets des entrées de denture se trouve inclinée par rapport à la face de la gorge.
Une pièce de ce type est inutilisable et est mise au rebut.

Travail du cercle



Solutions retenues par le cercle

1° - Opérateur

Rappel des consignes de poste :

- veiller à la propreté de la pièce et des appuis ;
- vérifier le placage correct de la pièce ;
- contrôler à vue toutes les pièces (arrêt immédiat des pièces avec une entrée de denture voilée).

2° - Pince

Augmentation du diamètre de la pince de 0,3 mm pour éviter le jeu trop important entre celle-ci et la pièce.

3° - Tirant

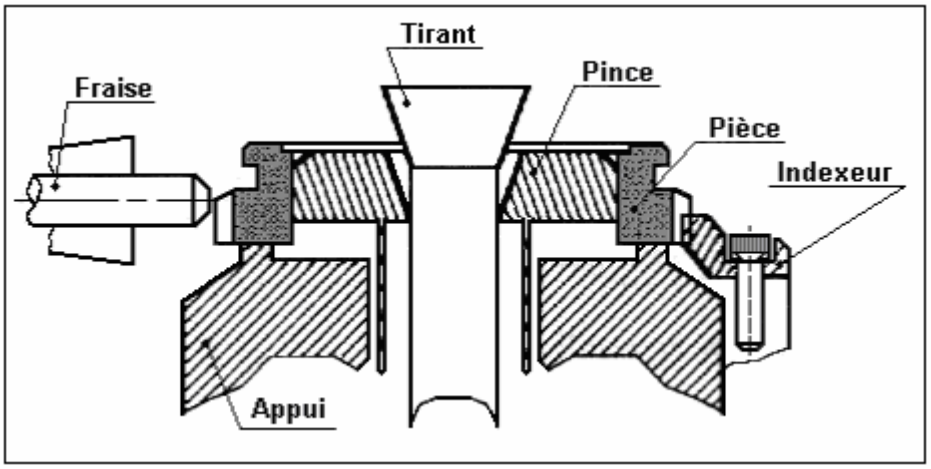
Diminution du jeu entre les cônes du tirant et de la pièce. Temps de réponse du serrage pièce plus rapide. Un lâcher trop rapide de la pièce par l'opérateur risquerait de créer le défaut.

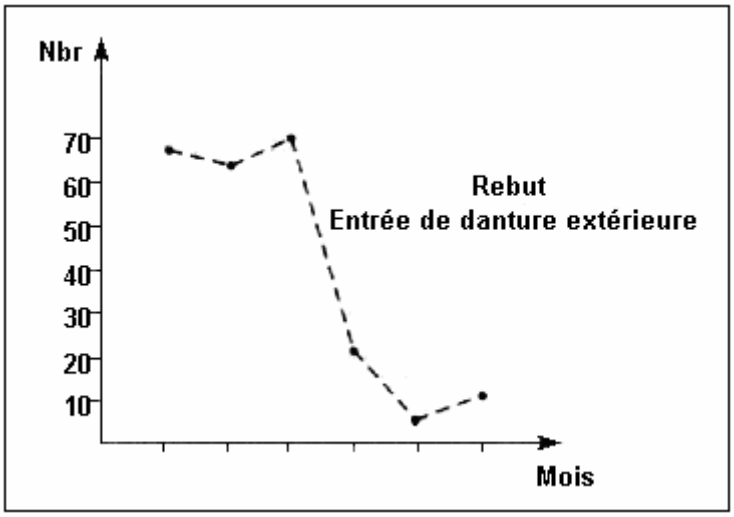
4° - Indexeur

Réalisation d'un nouvel indexeur plus haut de 5 mm. L'ancien indexeur était plus bas que la face inférieure de la pince, provoquant parfois un basculement de la pièce au moment du serrage.

Résultats et bilan

L'ensemble des actions et des modifications apportées par le cercle amènent une nette diminution des rebuts (voir graphique).





2.3 OUTIL N°2 : L'HISTOGRAMME

❖ DEMARCHE DE MISE EN OEUVRE D'UN HISTOGRAMME (D'APRÈS ISHIKAWA)

● Domaines d'application

Toutes les fois que l'on veut visualiser des effectifs par intervalles de classes définis préalablement.

Permet d'entrevoir l'allure générale de la distribution des données :

- nombre de défauts ;
- influence des opérateurs ;
- influence du milieu (on retrouve les 5M) ;
- influence du matériel, etc.

● Principe

- On organise les données en ordre séquentiel en réunissant, dans des classes prédéterminées, les données identiques.
- On observe l'allure générale et on détecte les anomalies de distribution.
- On conclut quant aux dispersions trouvées et aux actions correctives à mener.

● Modalités

1° - Remplir un tableau de données (feuille de relevés), préciser l'unité de mesure.

2° - Compter le nombre total **n** de données.

3° - Chercher la valeur maxi notée $\mathbf{X_M}$ et la valeur mini notée $\mathbf{X_m}$

4° - Calculer l'étendue notée $\mathbf{W = X_M - X_m}$

On divise cette étendue en plusieurs « classes » qui représenteront le nombre de colonnes de l'histogramme.

5° - Choisir le nombre théorique de classes noté K dans le tableau suivant :

Nombre de données « n »	Nombre de classes « K »
≤ 49	**5 à 7**
50 à 99	**6 à 10**
100 à 249	**7 à 12**
≥ 250	**10 à 20**

6° - Déterminer la largeur théorique de la classe appelée « intervalle de classe » notée $\mathbf{h_t}$, avec la relation $\mathbf{h_t = W / K}$

7° - L'intervalle de classe pratique noté **hp** qui sera utilisé comme base de l'échelle suivant l'axe des abscisses doit être un multiple de l'unité de mesure.

8° - Dresser le tableau de calcul des caractéristiques de l'histogramme.

N° classe / Limites	1	2	3	4	5
Valeur centrale	X_m	$X_m + hp$	…	…	…
Limite inférieure inclue	$X_m - \frac{hp}{2}$	$X_m + \frac{hp}{2}$	…	…	…
Limite supérieure exclue	$X_m + \frac{hp}{2}$	$X_m + \frac{3hp}{2}$	…	…	…

On porte ensuite sur l'axe servant d'abscisse à l'histogramme les limites des classes en partant de la valeur $\mathbf{X_m}$ qui sera prise comme valeur centrale de la 1er classe.

9° - Reporter les données relatives à chaque classe correspondante à l'aide de bâtonnets.

10° - Tracer des rectangles de largeur — la largeur de la classe — et de hauteur — le nombre total de bâtonnets. Mettre en place les bornes de la spécification soient **Ti** et **Ts** (tolérance inférieure, tolérance supérieure).

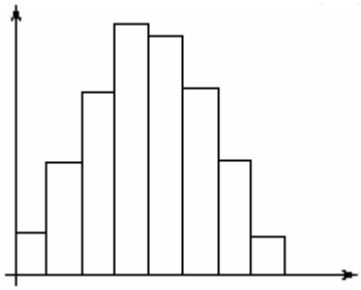
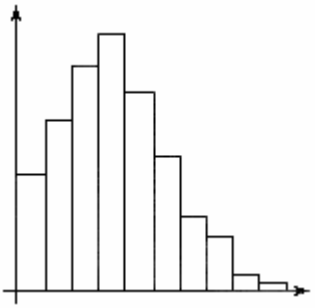
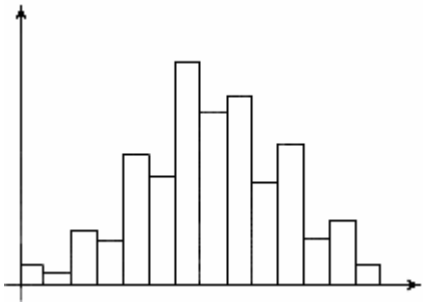
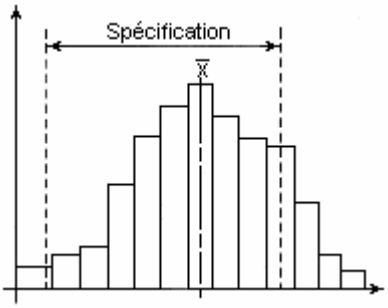
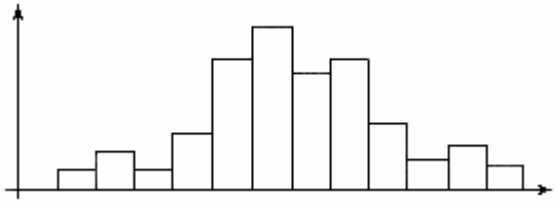
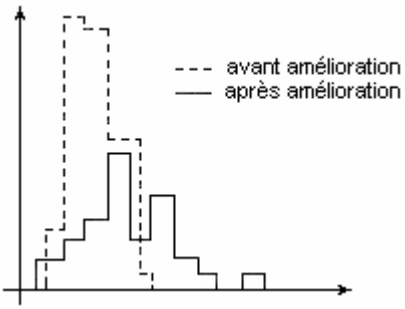
- **Analyse**

Interpréter l'allure de la distribution des données : voir tableau des principales allures possibles (paragraphe suivant).

- **Résultat**

Décision : la loi est normale ou non ; moyen de production stable ou non stable. Prendre les mesures adéquates débouchant sur des actions correctives puis préventives.

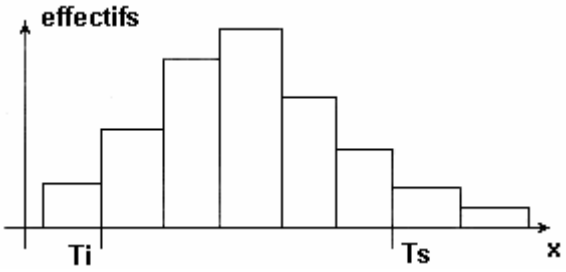
❖ PRINCIPALES ALLURES D'HISTOGRAMMES

1 Histogramme normal	**2 Histogramme avec discontinuité**
 Allure normale, dispersion normale, il n'est pas possible d'analyser le centrage par manque de renseignements sur la figure (limites de l'IT).	 Allure dissymétrique, la distribution ne suit pas la loi normale.
3 Histogramme en forme de peigne	**4 Histogramme mal centré**
 La distribution semble obéir à une loi normale. L'irrégularité peut être le fait de la collecte des données tendance à arrondir à des valeurs paires lors de la lecture sur l'appareil de mesure).	 Allure quasi normale mais un problème de centrage existe. mauvais réglage de la machine par exemple.
5 Histogramme très dispersé	**6 Histogrammes comparatifs**
 Allure très dispersée mais normale, moyen de production peu précis.	 On montre le résultat d'une action corrective. On analyse le résultat brut sans chercher à analyser l'allure.

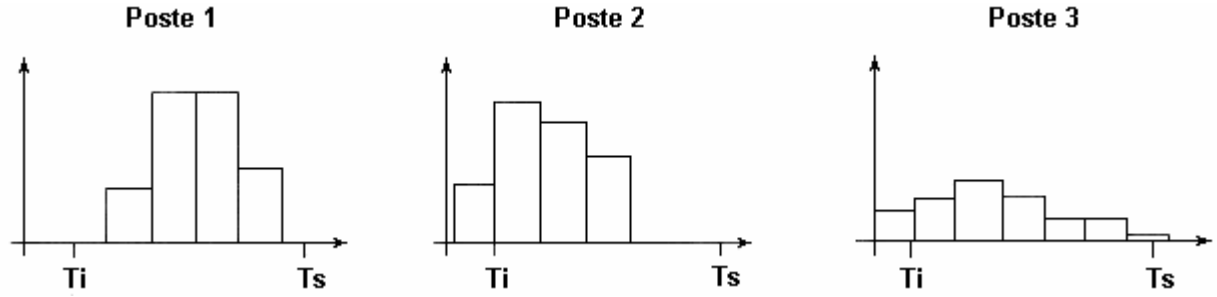
Remarque : Il faut se méfier des interprétations faites trop vite. On utilise alors l'outil appelé "catégorisation". Il s'agit de diviser en catégories, pour mettre en évidence l'origine exacte du phénomène observé lors du premier histogramme tracée.

*Exemple : Une machine constituée de trois postes a produit des pièces dont on a mesuré une caractéristique **x** pour laquelle on a trouvé l'histogramme :*

Postes 1 + 2 + 3



En fait, il faut analyser la production de chaque poste de façon à mettre en évidence les allures des histogrammes et prévoir les actions de correction à mener. Ici il faudra recentrer la moyenne au poste 2 et améliorer la dispersion au poste 3



❖ EXEMPLE DE CONSTRUCTION D'UN HISTOGRAMME

● Données

Le tableau ci-dessous représente l'épaisseur en mm de 100 pièces de tôle rentrant dans la nomenclature d'un instrument optique. Spécification : $x = 3{,}5^{\pm 0.2}$.

Données									
3,56	3,46	3,48	3,50	3,42	3,43	3,52	3,49	3,44	3,50
3,48	3,56	3,50	3,52	3,47	3,48	3,46	3,50	3,56	3,38
3,41	3,37	3,47	3,49	3,45	3,44	3,50	3,49	3,46	3,46
3,55	3,52	3,44	3,50	3,45	3,44	3,48	3,46	3,52	3,46
3,48	3,48	3,32	3,40	3,52	3,34	3,46	3,43	3,30	3,46
3,59	3,63	3,59	3,47	3,38	3,52	3,45	3,48	3,31	3,46
3,40	3,54	3,46	3,51	3,48	3,50	3,68	3,60	3,46	3,52
3,48	3,50	3,56	3,50	3,52	3,46	3,48	3,46	3,52	3,56
3,52	3,48	3,46	3,45	3,46	3,54	3,54	3,48	3,49	3,41
3,41	3,45	3,34	3,44	3,47	3,47	3,41	3,48	3,54	3,47

- **Calculs**

1° - Remplir le tableau de données, unité de mesure : 0,01 mm

2° - **n** = 100 données

3° - On peut chercher le $\mathbf{X_M}$ et le $\mathbf{X_m}$ de chaque ligne puis en déduire X_M = 3,68 et $\mathbf{X_m}$ = 3,30

4° - W = $\mathbf{X_M}$ - $\mathbf{X_m}$ = 3,68 – 3,30 = 0,38 mm

5° - $h_t = \frac{W}{K} = \frac{0,38}{10} = 0,038$

6° - L'unité de mesure est le centième de mm (0,01 mm), on prendra donc **hp** = 0,04 soit quatre fois l'unité de mesure.

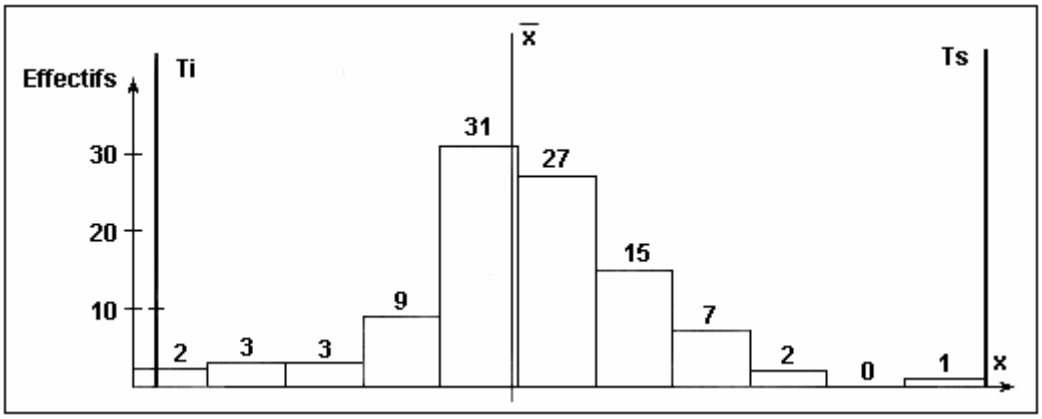
7° - On détermine le tableau de calcul des caractéristiques de l'histogramme.

N° : classes	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Valeur centrale	X_m = 3,30	3,34	3,38	3,42	3,46	3,50	3,54	3,58	3,62	3,66
Limite inférieure inclue	3,28	3,32	3,36	3,40	3,44	3,48	3,52	3,56	3,60	3,64
Limite	3,32	3,36	3,40	3,44	3,48	3,52	3,56	3,60	3,64	X_M = 3,68

Interprétation des limites : classe n° : 1 3,28 ≤ x < 3,32

classe n° : 2 3,32 ≤ x < 3,36

- **Représentation graphique**



- **Résultat**

Par le calcul on trouve : $\bar{x}$ = 3,476

Histogramme normal

L'allure générale suit une distribution normale (Loi de Laplace-Gauss).

Il y a un léger décentrage par rapport à la moyenne **m** attendue.

2.4 OUTIL N°3 : LOI DE PARETO OU LA LOI 80-20 OU METHODE ABC

Vilfredo Frédérico Damaso, économiste italien, était surnommé par des étudiants : « Marquis de Pareto » du nom de la petite ville du nord de l'Italie où il habitait. Il a mis au point une loi qui porte donc son surnom.
Il avait constaté que 20 % de la population italienne possédait 80 % de la richesse nationale d'où le nom de la loi 80-20 ou 20-80.

❖ DEMARCHE DE MISE EN OEUVRE DE LA METHODE ABC

● Domaines d'application

Domaine économique :
- répartition des articles les plus vendus pour le chiffre d'affaires ;
- classification des coûts des pièces par rapport au coût total ;
- rentabilité des différents postes vis à vis de tous les postes de la ligne de production ;
- 20 % des bons de travail représentent 80 % des coûts des heures d'atelier.

● Principe

Il s'agit de visualiser des données en les classant par catégories (pièces, produits, moyen de production, opérateurs etc.) et par ordre de grandeur. Cela permet de choisir dans un ensemble considéré, les éléments à étudier en priorité pour améliorer la qualité de l'ensemble.

● Modalités

Il faut avant tout définir :
- le cadre de l'étude (Service Méthodes, Service Entretien, Service Achat) ;
- les critères les représentatifs (essentiellement le critère coût) ;
- la période d'étude (mois, trimestre, semestre, année).

1° - Etablir le tableau de relevé des données

Désignation	Valeur du critère

Ex. : désignation = machines
critère = nombre d'heures de maintenance

Ce peut être une référence un n° de code, un équipement…

2° - Remplir ce tableau

3° - Classer les références par ordre décroissant de la valeur du critère puis calcul, ligne par ligne, des valeurs cumulées du critère dans l'ordre du classement.

Rang	Désignation	Valeur du critère	Valeur cumulée du critère

Remarque : on peut ajouter deux colonnes en indiquant le % et le % cumulée par rapport à la valeur totale.

- **Analyse**

4° - Représentation graphique des valeurs cumulées.

5° - Exploitation du tracé.

- **Résultat**

Une fois les facteurs les plus importants connus, les efforts d'amélioration doivent prendre en compte ces facteurs prioritaires.

De plus, les diagrammes de Pareto peuvent être utilisés pour confirmer l'impact ou l'efficacité de l'amélioration.

❖ **FEUILE DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION DU TRACE DE LA COURBE ABC**

- **Représentation graphique des valeurs cumulées (étape 4 de la démarche)**

- **Echelles**

1° - Détermination des échelles

- en abscisse : le repère de la référence (code, référence, numéro,...)
- en ordonnée : les valeurs cumulées du critère choisi (francs, heures,...)

Il est impératif que le choix des échelles sur les axes soit fait de telle façon que la courbe s'inscrive dans un carré, cela évitera certaines erreurs d'interprétation.

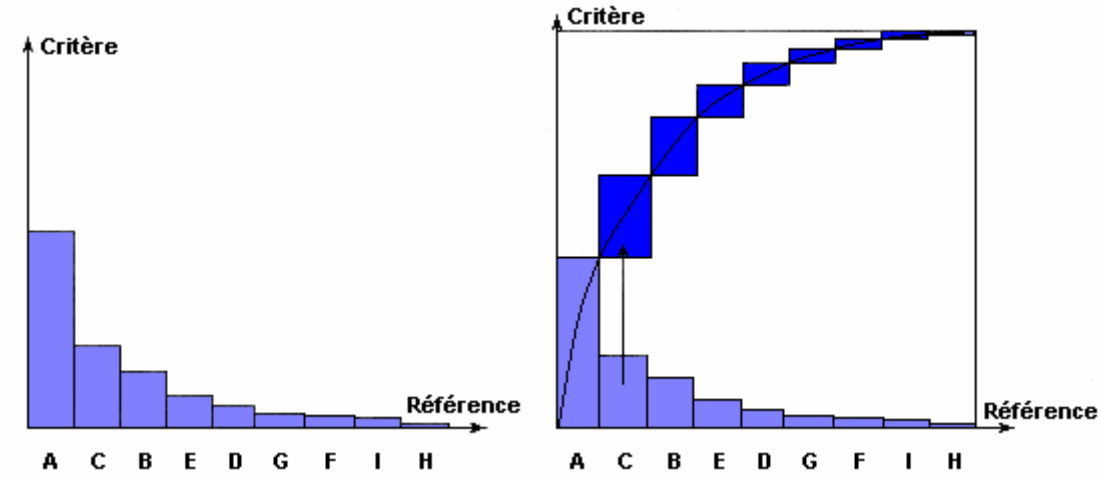
Remarque : il peut y avoir une double échelle où l'on graduera en %.

- **Construction**

2° - Construction de la courbe

Il suffit de "pointer chaque valeur cumulée en face de la référence correspondante.

Remarque : en utilisant le diagramme de Pareto construit à partir des références classées par ordre décroissant on peut construire une courbe ABC afin de voir son allure générale.



Représentation en colonne de la distribution du critère, après classement.

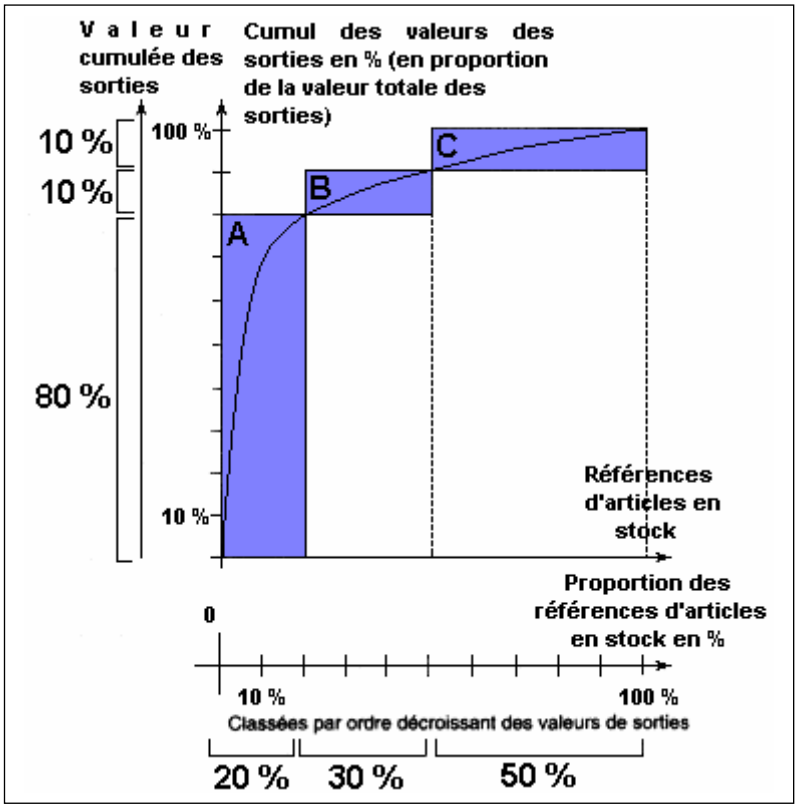
(Il n'est pas nécessaire dans ce cas de calculer les valeurs cumulées et d'inscrire le graphe dans un carré).

Une manière de représenter le cumul des valeurs (déplacement des rectangles).

- **Exploitation du tracé de la courbe ABC (étape 5 de la démarche)**

- **Analyse**

Soit une courbe ABC ayant un tracé normal (NF X 50 -310)



- La zone **A** suit la loi 80-20. Seules 20 % des références représentent 80 % de la valeur de sortie.
- La zone **B** suit la loi 10-30, c'est à dire que 30 % des références représentent 10 % de la valeur de sortie.
- La zone **C** suit la loi 10-50, c'est à dire que 50 % des références représentent 10 % de la valeur de sortie.

- **Conclusion**

Il faudra s'intéresser de près à la zone **A**, c 'est sur ces références qu'il faudra agir en priorité.
Les références de la zone **C** n'ont pratiquement aucun poids.

❖ **EXEMPLE**

● **Données**

Cadre de l'étude : unité de production d'une PME
Critère analysé : coût de la série de pièces
Période d'étude : un mois

- Tableau de relevé des données

Référence pièces	Quantité mensuelle de pièces	Coût unitaire de fabrication (euros)
A 42 00 08	3 100	2
A 38 01 08	500	8
E 27 02 52	1 000	12
C 15 00 08	200	40
A 84 03 53	1 060	0,5
F 63 01 52	900	0,5
Z 46 00 53	2 800	10
U 29 00 00	150	5
M 17 08 08	50	20
H 34 01 01	1 100	2
Z 23 01 08	200	12
A 08 03 53	2 000	20
A 55 01 52	800	2
C 88 01 08	300	4
E 55 00 08	6	50
E 14 00 53	500	1

Référence pièces	Quantité mensuelle de pièces	Coût unitaire de fabrication (euros)
F 40 02 08	8 000	4
Z 10 01 52	20	16
A 92 00 53	500	4
B 11 08 08	200	16
A 33 08 52	15	10
U 04 00 00	100	10
Z 18 01 08	50	12
M 20 00 52	4 000	5
E 86 08 08	215	2
P 41 03 02	700	0,5
Z 98 00 02	22	25
U 70 03 02	10	25
A 12 08 52	200	4
B 71 00 08	8 100	2
B 29 00 08	20	13
F 38 08 08	100	4
Z 60 01 52	2	90
A 20 02 53	1 500	1

- **Analyse**

Classement des références par ordre décroissant de la valeur du critère.

Remarque : il est nécessaire de passer par une étape intermédiaire de calcul du coût série par référence. Ce calcul n'est pas développé ici.

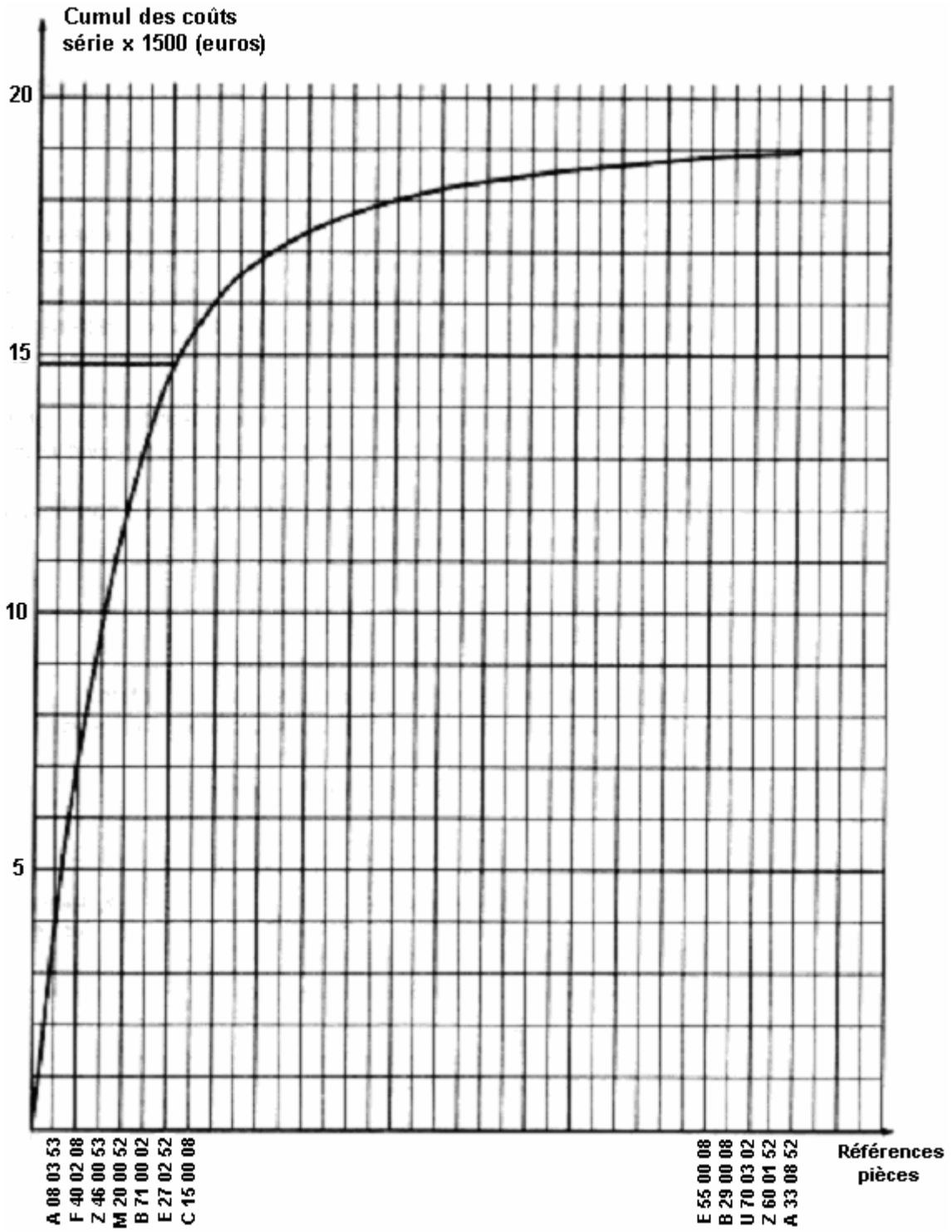
Référence pièces	Coût série (euros) par ordre décroissant		
	% C		Cumul
A 08 03 53	21,13	40 000	40 000
F 40 02 08	38,03	32 000	72 000
Z 48 00 53	52,82	28 000	100 000
M 20 00 52	63,38	20 000	120 000
B 71 00 02	71,94	16 200	136 200
E 27 02 52	78,28	12 000	148 200
C 15 00 08	82,51	8 000	156 200
A 42 00 08	85,78	6 200	162 400
A 38 01 08	87,89	4 000	166 400
B 11 08 08	89,58	3 200	169 600
Z 23 01 08	90,85	2 400	172 000
M 34 01 01	92,01	2 200	174 200
A 92 00 53	93,07	2 000	176 200
A 55 01 52	93,92	1 600	177 800
A 20 02 53	94,71	1 500	179 300
C 88 01 08	95,34	1 200	180 500
M 17 08 08	95,87	1 000	181 500

Référence pièces	Coût série (euros) par ordre décroissant		
	% C		Cumul
U 04 00 00	96,40	1 000	182 500
A 12 08 52	96,82	800	183 300
U 29 00 00	97,22	750	184 050
Z 18 01 08	97,53	600	184 650
Z 98 00 02	97,82	550	185 200
A 84 03 53	98,10	530	185 730
E 14 00 53	98,37	500	186 230
F 63 01 52	98,61	450	186 680
E 86 08 08	98,83	430	187 110
F 38 08 08	99,04	400	187 510
P 41 03 02	99,23	350	187 860
Z 10 01 52	99,40	320	188 180
E 55 00 08	99,56	300	188 480
B 29 00 08	99,69	260	188 740
U 70 03 02	99,83	250	188 990
Z 60 01 52	99,92	180	189 170
A 33 08 52	100,00	150	189 320
34 références		189 320	

- **Construction**

- Représentation graphique

On choisit les échelles de façon à ce que la courbe s'inscrive dans un carré, on obtient le tracé suivant :



- **Résultats**

On constate que six références sur trente quatre au total représentent 78,3 % (= 80 %) du nombre total des coûts série.

L'entreprise aura donc intérêt à suivre de près la gestion de ces six références.

2.5 MÉTHODE INTERROGATIVE : QUOI? QUI? OÙ? QUAND? COMMENT? ET POURQUOI?

Cette méthode est désignée par **méthode du QQOQC**.
Elle s'applique à toute collecte de données.

❖ EXEMPLE D'APPLICATION

Application de la **méthode du QQOQC** à un défaut d'usinage constaté sur certaines pièces d'une série, en fin d'une phase de fraisage exécutée sur une machine équipée d'un porte-pièces (fig. 2.4).

QUESTIONS	CHAMP D'APPLICATION DE LA QUESTION	EXEMPLES DE POINTS À ÉTUDIER
QUOI ET POURQUOI ?	NATURE ET JUSTIFICATION DU DÉFAUT	• Fréquence d'apparition • Conséquences sur la production • Conséquences sur les coûts
QUI ET POURQUOI ?	COMPÉTENCES DE L'OPÉRATEUR	• Spécialité • Qualification
OÙ ET POURQUOI ?	LIEU OÙ CES DÉFAUTS SONT CONSTATÉS	• Sur le poste • À l'atelier de montage
QUAND ET POURQUOI ?	MOMENT OÙ LES DÉFAUTS SONT CONSTATÉ	• En début de fabrication • Après un changement d'outil
COMMENT ET POURQUOI ?	MODE OPÉRATOIRE MIS EN ŒUVRE	• Respect du contrat de phase • État du porte-pièce • Qualité des outils

Figure 2.4 Application de la **méthode du QQOQC** à un défaut d'usinage

2.6 MATRICE DE CLASSEMENT

Une **matrice** est un **tableau à double entrée** qui permet de classer un certain nombre de propositions afin d'en déterminer **l'ordre prioritaire d'étude**.

En fabrication ces propositions peuvent être des causes possibles de défaut qui sont énoncées dans une séance de **brainstorming**.
Cet inventaire est fait sans priorité d'étude. C'est l'exploitation d'une **matrice** qui permet de dégager ces priorités.

❖ EXEMPLE D'APPLICATION

Sur le poste automatique de reprise de la figure 2.2 un groupe de **six personnes, A à F,** classe les **sept causes de défaillances** relatives à l'outil et à la pièce. Chaque participant affecte **un rang**, variant de 1 à 7, suivant la probabilité de la cause à créer la défaillance (fig. 2.5).

Les totaux les plus faibles relatifs :

- au serrage de la pièce,
- à l'usure de l'outil,

orientent les activités des méthodes :

- vers l'amélioration du dispositif de serrage,
- et le remplacement systématique périodique des outils toutes les n pièces.

PARTICIPANTS DU GROUPE DE TRAVAIL	CAUSES						
	PIÈCE		OUTIL				
	MISE EN POSITION	SERRAGE SUR SUPPORT	USURE	CASSURE	VITESSE ROTATION	VITESSE D'AVANCE	DIAMÉTRE
Participant A	4	1	3	2	5	6	7
Participant B	3	2	1	5	4	6	7
Participant C	4	1	2	7	3	5	6
Participant D	2	1	3	7	4	5	6
Participant E	3	2	1	7	4	5	6
Participant F	2	3	1	6	5	4	7
TOTAL	18	10	11	34	25	31	39
CLASSEMENT	**3**	**1**	**2**	**6**	**4**	**5**	**7**

Figure 2.5 Matrice de classement des causes de défaillance

2.7 ANALYSE ARBORESCENTE

L'analyse arborescente permet d'établir les relations entre les différents éléments d'un problème qualité. Elle peut traduire la chronologie d'étude des différents éléments et dans ce cas elle est représentative d'une méthode d'intervention.

❖ EXEMPLE D'APPLICATION

À partir du mode de défaillance, arrêt du moteur broche sur une machine-outil, l'analyse arborescente donne les causes de la défaillance ainsi que leurs origines (fig. 2.6).

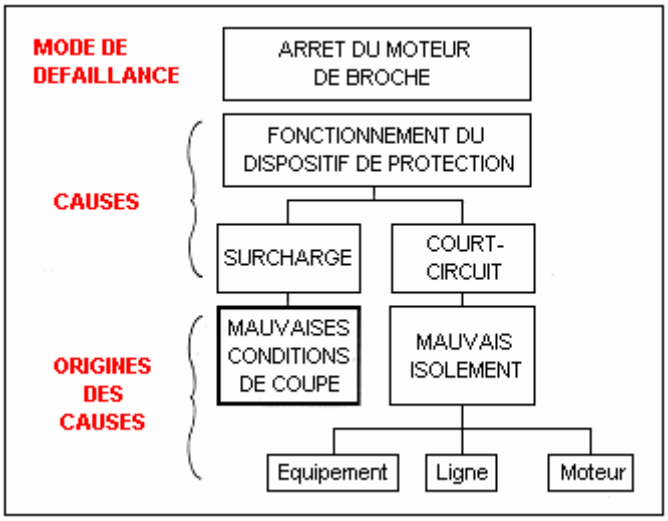


Figure 2.6 Analyse arborescente des causes d'une défaillance.

CHAPITRE 3 GESTION ET SUIVI DE LA QUALITE EN PRODUCTION

3.1 POLITIQUE DE LA QUALITÉ DANS LES ENTREPRISES

La **qualité de ses produits et services** constitue pour l'entreprise un objectif vital.

Le chef d'entreprise définit sa **politique de qualité** et en fonction de celle-ci, il fixe les **objectifs**, choisit la compétence, distribue les fonctions, les responsabilités, les niveaux de décision, engage les moyens, crée l'environnement nécessaire à **l'obtention de la qualité**.

L'entreprise prend vis-à-vis de son **client** un e**ngagement**, formalisé ou non, sur la qualité du produit et de service qu'elle fournit qu'il s'agisse :

- de la **conformité** à des spécifications, de **l'aptitude du produit à l'usage** envisagé ;
- de son **aptitude à satisfaire un besoin** plus ou moins bien exprimé ou potentiel. Cet engage ment ne peut être tenu grâce au seul savoir-faire.

La qualité résulte :

- de la **volonté collective** de l'entreprise ;
- de la **maîtrise** exercée systématiquement sur l'ensemble des facteurs dont elle dépend ;
- de la **coordination** des efforts de chacun ;
- de la **motivation** et de la **constance** de l'attention ;
- de l'exercice du **jugement** individuel.

La **gestion de la qualité** vise la réalisation des **objectifs de qualité** dans le meilleur **compromis économique** entre les dépenses qui lui sont consacrées et l'appréciation des conséquences d'une insuffisance éventuelle de celle-ci.
Elle est adaptée au produit et au service considéré.

Par la rigueur des actions engagées par tous les services de l'entreprise et par la recherche d'une efficacité accrue, elle est un **facteur de développement et d'évolution de l'entreprise** et renforce son image de marque. De plus elle présente une **motivation** pour le personnel.

Dans l'élaboration d'un **système de gestion de la qualité**, il y a lieu d'éviter les écueils suivants :

- **compter** uniquement sur les vérifications pour obtenir la qualité ;
- **s'attacher** exclusivement au **formalisme de l'organisation** ;

- **faire abstraction** dans les problèmes de qualité des **questions de coût** et de **délais** ;
- **perdre de vue la finalité** du produit et du service pour **l'utilisateur**.

La norme rappelle que :

- *la gestion de la qualité dans les entreprises revêt un caractère permanent ;*
- *toutes les phases du cycle de vie d'un produit et d'un service sont concernées ;*
- *elle s'organise autour d'un responsable, désigné par la direction, ayant compétence, indépendance et autorité.*

Les **tâches** réalisées dans l'entreprise en vue de l'obtention de la qualité sont :

- **l'expression des exigences** concernant le produit et le service ;
- **la conception** ;
- **l'évolution** ou **la modification** du produit et du service ;
- **les approvisionnements** ;
- **la production** ;
- **l'emballage, la manutention, le stockage**...
- **le contrôle**, **les essais et l'exploitation** des informations de la qualité ;
- **la formation** et **la motivation** du personnel ;
- etc.

3.2 QUALITÉ ET CONTRÔLE DE CONFORMITÉ

Le **contrôle** se fait à **trois stades** de la production :

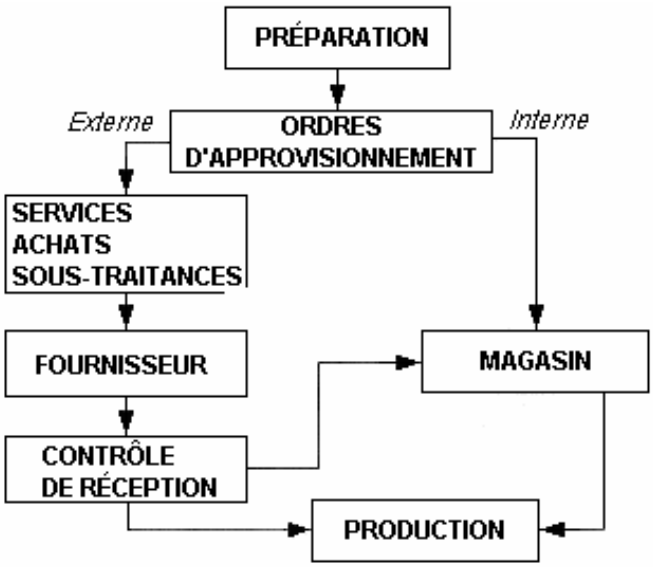
- **à la réception des approvisionnements** ;
- **en cours de fabrication** ;
- **à la livraison des produits finis**.

❖ OBJET DU CONTRÔLE DES APPROVISIONNEMENTS *(ISO 9002)*

L'approvisionnement est l'ensemble des activités qui met à la disposition de la production les matériaux nécessaires à la réalisation du produit :

- **sorties du magasin de l'entreprise ;**
- **achats à des fournisseurs extérieurs ;**
- **sous-traitance de tout ou partie du produit.**

Il faut veiller à ce que l'approvisionnement soit assuré dans des **délais** et des **conditions économiques** compatibles avec ceux du produit à réaliser.

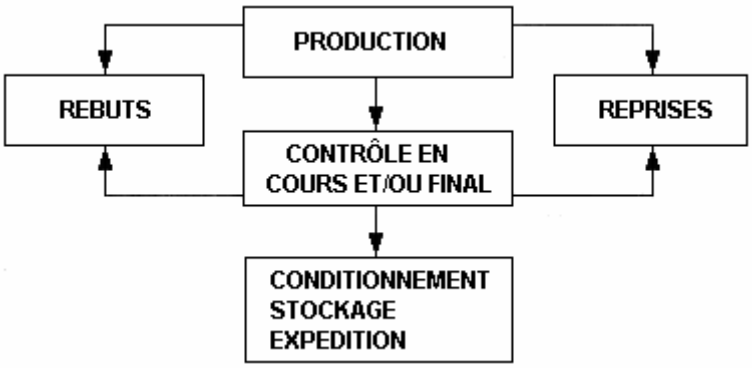


- **Facteurs de qualité des approvisionnements :**
  - qualité de la demande ;
  - qualité de la commande ;
  - qualité du contrôle de réception ;
  - qualité des circuits de transmission des informations ;
  - qualité des fournisseurs.

❖ OBJET DU CONTRÔLE DES EN-COURS ET DES PRODUITS FINIS

La production est l'ensemble des opérations d'élaboration du produit et de ses composants à partir de ses éléments de base.

Elle gère les rebuts et reprises éventuels.



- **Facteurs de qualité des en-cours :**
  - qualité du cahier des charges ;
  - qualité des approvisionnements ;
  - qualité de l'ordonnancement ;
  - qualité des hommes (opérateurs adaptés...) ;
  - qualité des moyens (machines outils...).

Bibliographie

PRODUCTIQUE MECANIQUE – SCHOEFS, FOURNIER, LEON (DELAGRAVE)
LE MANUEL QUALITE – FROMAN, Bernard, 2ème édition (AFNOR)
MEMOTECH – PRODUCTIQUE MECANIQUE, BARLIER, C., POULET, B. (ELEDUCALIVRE)