

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE

4/03

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Ecole Nationale Polytechnique
Département de Génie Industriel

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Génie
Industriel

Evaluation du coût de la non-qualité
Application à l'entreprise de fabrication
de boissons gazeuses
HAMOUD BOUALEM

Encadré par :
M M.BOUZIANE

Réalisé par :
M^{elle} F.BOULFANI
M^{elle} H.SLOUGUI

Promotion : juin 2003
ENP. 10, Avenue Hacén Badi El Harrach - ALGER

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Ecole Nationale Polytechnique
Département de Génie Industriel

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Génie
Industriel

Evaluation du coût de la non-qualité
Application à l'entreprise de fabrication
de boissons gazeuses
HAMOUD BOUALEM

Encadré par :
M M.BOUZIANE

Réalisé par :
M^{elle} F.BOULFANI
M^{elle} H.SLOUGUI

Promotion : juin 2003
ENP. 10, Avenue Hacén Badi El Harrach - ALGER

ملخص :

موضوع هذه المفكرة هو حساب كلفة عدم الجودة لمؤسسة حمود بوعلام لصناعة المشروبات الغازية ، اعتمادا على الطريقة المقترحة من طرف AFNOR .
إيجاد الاختلالات الوظيفية المسببة لعدم الجودة و إنجاز تطبيق مبرمج لتتبع تطور الكلفة .

Résumé :

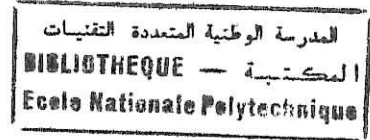
L'objet de ce mémoire est d'évaluer le coût de la non-qualité de l'entreprise de fabrication de boissons gazeuses HAMOUD BOUALEM sur la base de la méthode proposée par AFNOR, de détecter les dysfonctionnements qui causent cette non-qualité et de réaliser une application permettant de suivre l'évolution de ce coût.

Mots clés : Coût de non-qualité, dysfonctionnements, système d'information, indicateur de performance.

Abstract :

The object of this dissertation is to measure poor-quality cost in fizzy beverage factory HAMOUD BOUALEM, on the base of the method proposed by AFNOR, to detect anomalies that cause this poor-quality and make an application to follow the evolution of this cost.

Dédicace



À ma mère
À mon père et mes sœurs
À ma Mimi
À Bedro et Miro
À Rabeih et Mounia
À ma binôma Hanane

Feriel

À mes parents pour qui ma tendresse n'a de limite
À mes poussous et à Mehdi
À mes tatas Saliha et Samira
À mes amis d'un jour ou de toujours
À binômti qui compte aussi parmi mes amis
Tout particulièrement à : Feyrouz, Nacima, Djamila, Rokia, Riad, Lamia et Malik.

Hanane

À M^{elle} Aboun qu'on aurait aimé avoir parmi nous

Feriel et Hanane

Remerciements

Un grand merci à M. BOUZIANE pour son suivi régulier et son perfectionnisme.

Merci au Dr KABRANE pour tous les efforts qui ont permis que ce travail se fasse dans un cadre agréable

Merci à M. M.R.HAMOUD pour nous avoir accueillies au sein de l'entreprise

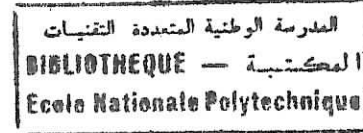
Nos vifs remerciements vont aussi :

Aux membres du jury qui nous ont fait l'honneur d'évaluer notre travail

À Rabeih et Akila pour leur aide précieuse

À tout le personnel de l'entreprise pour leur collaboration et leur amabilité

Lexique



Soda

Boisson gazeuse.

Sirop fini

Produit semi fini préparé à base de sucre, d'eau et d'acide citrique entrant dans la composition des produits finis (soda et sirop).

Sirop

Boisson non-gazeuse préparée avec du sirop fini.

Brix

Taux de sucre contenu dans la boisson.

Homogénéisation

Opération servant à stabiliser les huiles essentielles pour permettre leur mélange aux autres composants.

Crusherie

Unité chargée de l'homogénéisation.

Emulsion

Huiles essentielles stabilisées.

Siroperie

Unité de préparation du sirop fini.

Ligne de production

Unité de mise en bouteilles du produit fini.

Mire

Ecran blanc servant à faire apparaître toute saleté ou corps étranger sur les parois de la bouteille et devant lequel un agent est placé pour écarter les bouteilles malpropres.

Inspectrice

Dispositif permettant de détecter les bouteilles mal-lavées et de les écarter automatiquement.

Valeur ajoutée (VA)

Différence entre la valeur de la production évaluée au prix du marché et celle de sa consommation intermédiaire.

Chiffre d'affaires (CA)

Montant global d'une période des ventes de biens et de services effectuées par un agent économique.

Prix de revient (PRS)

Dépenses nécessaires à la fabrication et à la gestion pour toutes les activités depuis l'entrée de la matière première jusqu'à la sortie du produit fini.

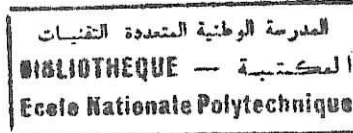
Unité alouée standard (UAS)

Coût de la main d'œuvre directe pendant une unité de temps (généralement la minute).

Analyse de la valeur

Méthode d'analyse des fonctions remplies par un produit afin d'améliorer certains de ses aspects et parvenir à un meilleur rapport qualité / prix.

Sommaire



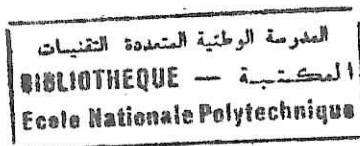
Lexique

Introduction	3
Chapitre I : Problématique	4
I.1 Position du problème	5
I.2 Concepts relatifs à la qualité	7
I.2.1 Définition de la qualité	7
I.2.2 Définition de la non-qualité	7
I.2.3 Diagrammes de concepts	8
I.2.3.1 Relations entre concepts et représentation graphique	8
I.2.3.2 Diagramme qualité	9
I.2.3.3 Diagramme conformité	10
I.2.3.4 Diagramme management qualité	11
I.3 Coût de la non-qualité	12
I.3.1 Définition	12
I.3.2 Formation des coûts de la non-qualité	12
I.3.3 Les origines du coût de la non-qualité	13
I.3.3.1 Coûts directs de la non-qualité	13
I.3.3.2 Coûts indirects de la non-qualité	16
I.3.4 Interaction entre coûts de non qualité contrôlables et résultants	17
I.3.5 Comparaison entre un système basé sur la réaction et un système basé sur la Prévention	18
I.4 Calcul du coût de la non-qualité	19
I.4.1 Rôle de l'évaluation de la non-qualité	19
I.4.2 Les approches de calcul	20
I.4.2.1 La comptabilité générale	20
I.4.2.2 La comptabilité analytique	20
I.4.2.3 La comptabilité par activité	21

Chapitre II : Application	23
II.1 Calcul des coûts de la non-qualité par la méthode AFNOR	23
II.1.1 Approche de la méthode AFNOR	23
II.1.2 Coûts des anomalies	23
II.1.3. Coûts de détection et de prévention	26
II.2 Présentation de l'entreprise	27
II.2.1 Gammes de produits	27
II.2.2 Organigramme fonctionnel de l'entreprise	28
II.2.3 Description du processus de fabrication	28
II.3 Flux de matière et flux informationnel	31
II.4 Evaluation des coûts	33
II.4.1 Choix de la période et de la catégorie de produit	33
II.4.2 Coût de l'erreur interne	34
II.4.2.1 Restriction du champ de l'évaluation	34
II.4.2.2 Rebuts et retouches	35
II.4.2.3 Surconsommation de matière première	36
II.4.2.4 Défaillance des installations	38
II.4.2.5 Absentéisme	43
II.4.3 Coût de l'erreur externe	47
II.4.3.1 Coût des réclamations clients	47
II.4.3.2 Coût des pertes de clientèle	47
II.4.4 Coût de prévention	51
II.4.5 Coût de détection	52
II.5 Présentation des résultats – ratios	54
II.6 Interprétation des résultats	56

Chapitre III : Présentation du logiciel	61
III.1 Objectifs.....	62
III.2 Langage de programmation utilisé	62
III.3 Mise en œuvre du logiciel.....	62
III.4 Présentation du logiciel	64
III.4.1. Module calcul des coûts.....	64
III.4.2. Module présentation des résultats.....	68
III.4.3. Module Saisie des enregistrements.....	72
Conclusion	81
Bibliographie	
Liste des figures, graphes et tableaux	
Annexes	

Introduction



Aidée par l'exemple de succès industriel et économique japonais, la recherche de qualité totale est devenue mobilisatrice pour les chefs d'entreprises.

La mise en place d'un système de management de la qualité requiert un financement, ainsi que des moyens humains et matériels. C'est pour cela qu'elle doit s'inscrire dans une démarche économique rigoureuse.

Comment pourrait-on justifier la mise en place d'un système qualité sans évaluer le coût de la non-qualité ? Et comment évaluer l'amélioration apportée par un tel système ?

La non-qualité coût-elle cher à l'entreprise de fabrication de boissons gazeuses HAMOUD BOUALEM ? Et quel est son coût ?

Comment se place l'entreprise par rapport aux autres entreprises en terme de coût de la non-qualité ?

Quels sont les dysfonctionnements générateurs de non-qualité ? Et quelles en sont les causes ?

Notre travail consiste à évaluer le coût de la non-qualité dans l'entreprise HAMOUD BOUALEM et à concevoir une application qui permettra de suivre l'évolution de ce coût dans le temps.

Chapitre I : Problématique

I.1 Position du problème

I.2 Concepts relatifs à la qualité

I.3 Coût de la non-qualité

I.4 Calcul du coût de la non-qualité

1.1. Position du problème

L'ascension vers la qualité totale commence par une sensibilisation au concept de la qualité, l'engagement du chef d'entreprise et la coordination du personnel. Ces étapes franchies, il est nécessaire de détecter les dysfonctionnements, d'évaluer le coût de la non-qualité afin de mettre en place des actions de réduction des écarts en se fixant des priorités. Ce processus est itératif. En effet, il s'agit de mesurer pour chaque période les résultats obtenus, grâce aux indicateurs du tableau de bord, de se fixer de nouveaux objectifs et d'entreprendre les actions nécessaires pour se rapprocher au plus des objectifs fixés. .

Le coût de la non-qualité est un indicateur fort de performance à inscrire dans le tableau de bord de l'entreprise. Le système d'information permettant de rendre compte de ce coût et de son évolution dans le temps n'est que l'un des instruments dont nous avons besoin pour disposer d'un système qualité complet. C'est, néanmoins, un outil indispensable qui oriente l'attention des dirigeants et des cadres vers l'amélioration continue et leur permet de mesurer le résultat des efforts déployés dans cette voie.

Toutes les enquêtes menées sur l'ensemble des entreprises industrielles françaises donnent, à peu de choses près, les mêmes résultats : On estime, en moyenne, le coût de non-qualité autour de 4 à 5 % du chiffre d'affaires, il dépasse parfois les 15 %. [5]

Les études portant sur l'évaluation du coût de non-qualité d'entreprises nationales sont très rares. Les établissements universitaires, tel que l'institut national de commerce (INC) qui dispensent un cours d'évaluation des coûts, ne proposent pas ce thème en sujet de thèse. Par ailleurs, ne considérant pas que cela fasse partie des prérogatives de l'institut, aucune étude n'a été menée par l'Institut Algérien de Normalisation (IANOR) sur l'évaluation du coût de la non-qualité.

Nous n'avons pu recenser qu'une seule étude qui a pour application la SNVI – CVI et qui a révélé un coût de non-qualité égal à 5.6 % du chiffre d'affaires pour l'année 1997. [1]

Dans le cas de notre étude, nous nous trouvons face à une entreprise de plus d'un siècle d'existence mais pour laquelle la notion de management de la qualité est très récente. La sensibilisation à la qualité est présente et s'est traduite par la mise en place d'une direction

qualité chargée de coordonner les efforts qui permettront la mise en place d'un système de gestion de la qualité.

La volonté de la direction de s'engager dans un processus d'amélioration continue se faisant sentir ; il s'agit maintenant de mettre en évidence les éventuels dysfonctionnements causes de non-qualité, d'en évaluer le coût et de mettre en place un système d'information permettant de suivre l'évolution de ce coût pour établir un système qualité adapté aux objectifs.

I.2. Concepts relatifs à la qualité :

I.2.1. Définition de la qualité : [12] [6]

Selon ISO 9000 la qualité est définie comme :

Version 94 : « L'ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites » ;

Version 2000 : « L'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences ».

Les besoins sont de deux types :

- Exprimés : Ce sont les besoins exprimés par le client dans un contrat ou une demande.
- Implicites : Ce sont les besoins latents chez un grand nombre d'utilisateurs potentiels. Ces besoins sont définis par un producteur après une étude de marché.

La qualité est constituée par l'ensemble des propriétés qui rendent le produit apte à l'emploi auquel il est destiné. Si l'on veut rejoindre la notion de qualité totale il faut ajouter l'aptitude à la satisfaction des parties prenantes :

- La satisfaction des actionnaires ;
- La satisfaction du personnel.

Pour cela, la qualité totale introduit à la qualité les outils de gestion suivants :

- Les statistiques ;
- L'analyse de la valeur ;
- La gestion économique de la qualité.

I.2.2. Définition de la Non-qualité : [13]

La qualité est définie comme étant « l'aptitude à satisfaire un besoin défini ou potentiel ». La non-qualité est par conséquent l'inaptitude à satisfaire ce même besoin.

La non-qualité est engendrée :

- Par l'incapacité du client à exprimer complètement ses besoins ;
- Par l'incapacité de l'entrepreneur à réaliser un produit conforme aux besoins exprimés ou ressentis.

Nous nous intéresserons dans notre étude à la non-qualité engendrée par l'inaptitude de l'entreprise à répondre aux besoins de ses clients.

I.2.3. Diagrammes de concepts [12]

Pour mieux comprendre les concepts relatifs à la qualité, introduisons les diagrammes de concepts qui expliquent la nature des relations schématisées.

I.2.3.1. Relations entre concepts et représentation graphique

Il existe trois types principaux de relations entre concepts : La relation générique, partitive ou associative.

◆ Relation générique :

Les concepts subordonnés héritent de l'ensemble des caractéristiques du concept de rang supérieur et intègrent la description des caractéristiques qui les différencient des concepts de rang supérieur (parent) et de rang égal (fratrie), par exemple, contrôle en chaîne et contrôle de réception par rapport à évaluation.

Une relation générique est représentée par un schéma en éventail ou en arbre, sans flèches (Voir Figure 1).

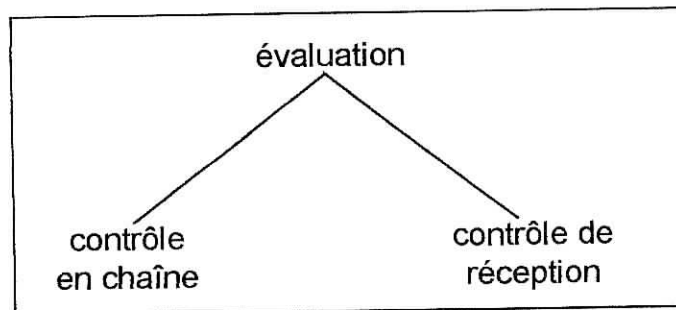


Figure 1 : Représentation graphique d'une relation générique [12]

◆ Relation partitive :

Les concepts subordonnés constituent des éléments de l'ensemble de rang supérieur, dans le cadre d'une relation hiérarchique, c'est-à-dire où les composants génèrent le tout ; par exemple : Conception, production et évaluation peuvent être définis comme composants par référence au cycle de production. Les relations partitives sont représentées par un râteau, sans flèches (voir figure 2).

Une ligne simple relie les composants unitaires, une ligne double les composants multiples.

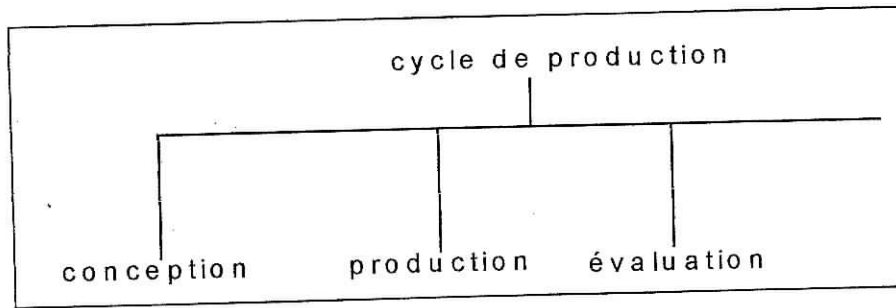


Figure 2 : Représentation graphique d'une relation partitive [12]

◆ **Relation associative :**

Les relations associatives permettent d'identifier la nature d'une relation entre deux concepts dans le cadre d'un champ notionnel, par exemple : Cause et effet, activité et site, activité et résultat, outil et fonction, matière et produit.

Les relations associatives sont représentées par des flèches aux deux extrémités d'une ligne.

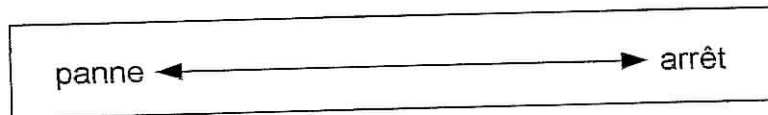


Figure 3 : Représentation graphique d'une relation associative [12]

I.2.3.2. Diagramme qualité

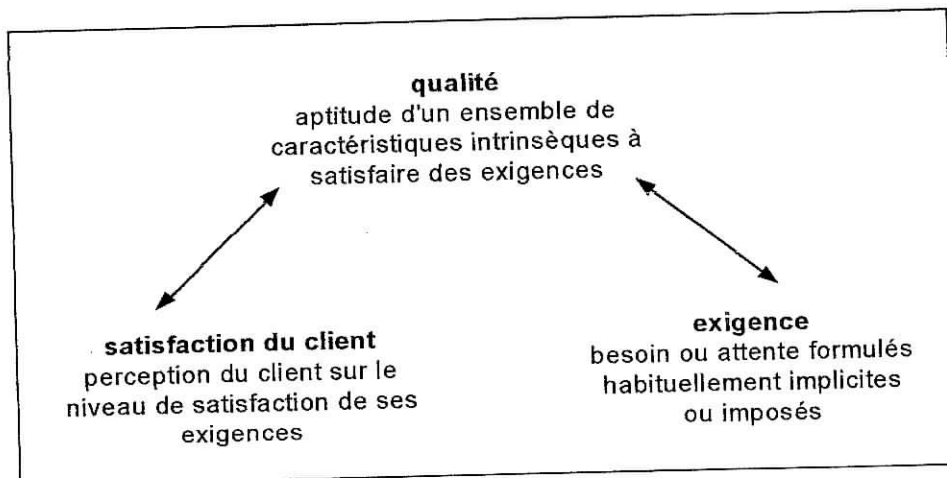


Figure 4 : Concepts relatifs à la qualité [12]

La définition de la qualité est donnée par rapport aux attentes du client et à sa perception du niveau de satisfaction de ses exigences.

I.2.3.3. Diagramme conformité

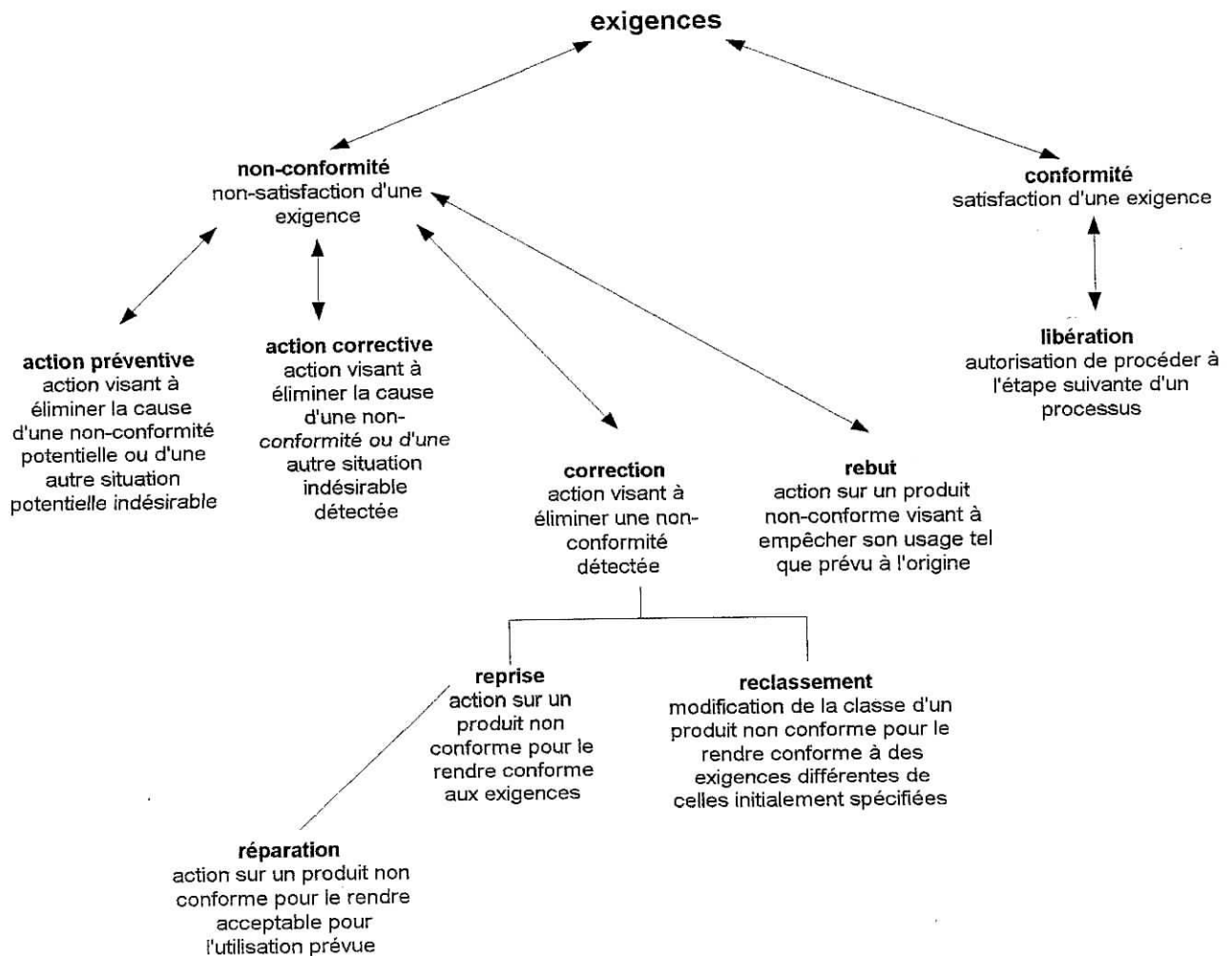


Figure 5 : Concepts relatifs à la conformité [12]

Le diagramme de conformité, représenté par la figure 5, fait état de l'étape de comparaison d'un produit aux exigences, il schématise les actions résultant du fait de sa conformité ou de sa non-conformité à ces exigences.

I.2.3.4. Diagramme management qualité

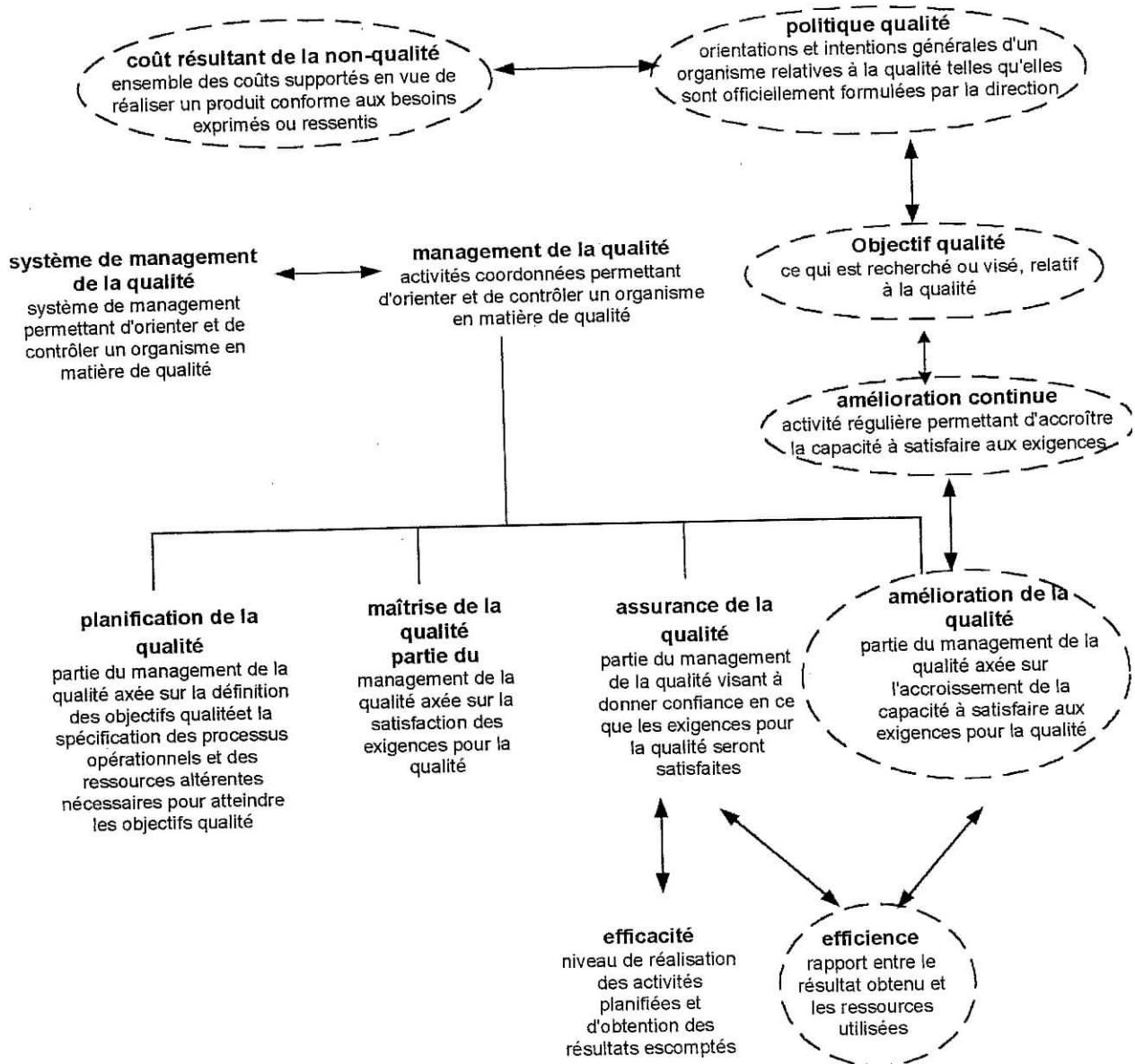


Figure 6 : Concepts relatifs au management de la qualité [12]

Le diagramme de management de la qualité définit les différents concepts faisant partie du système de management de la qualité.

L'évaluation des coûts résultant de la non-qualité apparaît comme la première étape de la mise en œuvre par l'entreprise d'un système de gestion de la qualité qui s'inscrit dans le cadre d'une politique qualité.

I.3. Coût de la non-qualité

I.3.1. Définition [4]

Le coût de la non-qualité est défini comme étant égal à l'ensemble des coûts supportés, tant pour aider les opérateurs à accomplir leurs tâches du premier coup, que pour déterminer si la production est acceptable. Il faut ajouter à ces coûts tous ceux que supportent aussi bien l'entreprise que son client, dès lors que le produit ne répond pas aux spécifications et/ou aux attentes de ce dernier.

I.3.2. Formation des coûts de la non-qualité [5]

Tout écart à chaque intervention qui affecte l'activité d'une entreprise par rapport au fonctionnement idéal est source de non-qualité (voir figure 7).

Ces écarts entraînent des surcoûts ou des manques à gagner, tels que :

- Surcoûts entraînés par un surstockage ou des ruptures de stock à l'étape de stockage ;
- Surcoûts entraînés par des retouches et des retards dans le planning à l'étape de fabrication ;

L'aire comprise entre le cheminement idéal et le cheminement réel représente le coût de la non-qualité engendré dans chaque étape dans le cycle d'activité.

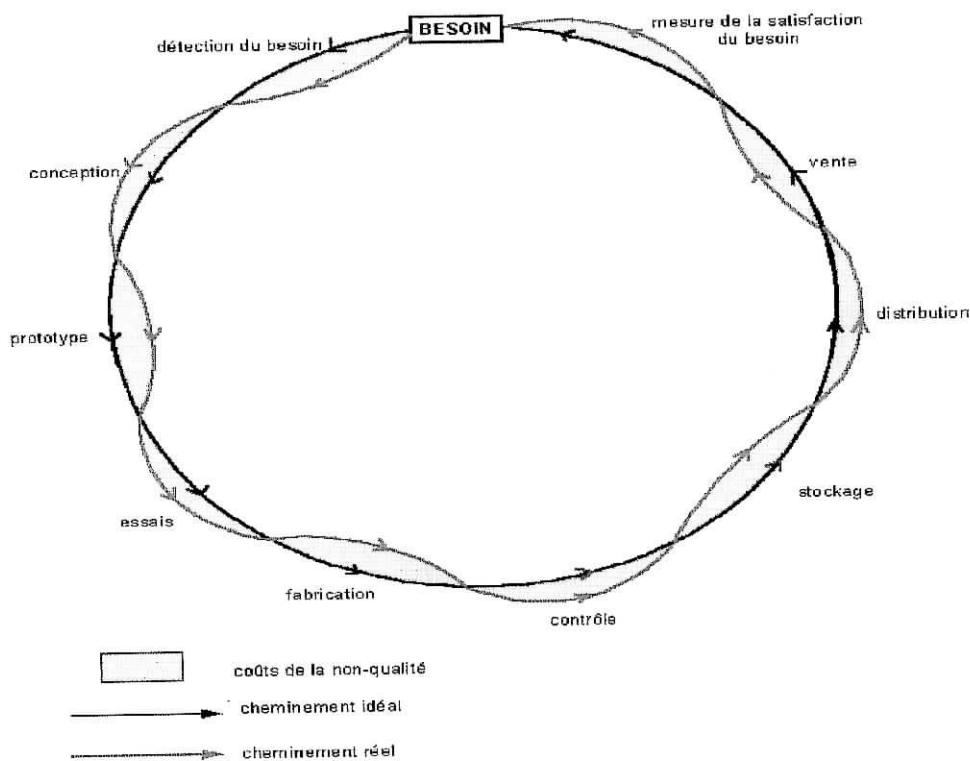


Figure 7 : Formation des coûts de non-qualité dans le cycle d'activité d'un produit industriel [4]

I.3.3. Les origines du coût de la non-qualité [6] [4]

I.3.3.1. Coûts directs de la non-qualité :

A. Coûts contrôlables :

Ce sont les coûts visant à garantir que les produits ne seront délivrés au client que s'ils sont acceptables par lui et sur lesquels l'entreprise a un contrôle direct. Ils se divisent en deux catégories : Les coûts de prévention et les coûts d'évaluation.

A.1. Coûts de prévention :

Les coûts de prévention sont tous les frais que l'entreprise supporte dans le but d'empêcher que des erreurs soient commises. Ils représentent un investissement pour l'entreprise afin de prévenir les défauts et les erreurs. Ils sont liés :

- À l'administration de la fonction qualité et aux audits qualité internes ;
- À la conception et à la planification du système d'assurance de la qualité ;
- À la maintenance préventive ;
- À la formation du personnel ;
- Au programme d'amélioration de la qualité ;
- Et plus généralement à toute action de prévention.

A.2. Coûts d'évaluation (détection) :

Les coûts d'évaluation sont le résultat de l'évaluation de la production réalisée et de la vérification du processus, dans le but de mesurer la conformité aux critères et aux procédures établies. Ils regroupent :

- L'évaluation avant production (prototypes, nouveaux matériaux, méthodes et procédés de fabrication) ;
- Le contrôle du produit et du processus de fabrication ;
- Les équipements, fournitures, échantillons et locaux nécessaires aux activités de contrôle ;
- Audits, certifications et validation de produits et processus de fabrication.

B. Coûts résultants :

Les coûts résultants incluent tous les coûts supportés par l'entreprise comme *conséquence d'erreurs*. Ils se divisent en deux catégories : Coût de l'erreur interne et coût de l'erreur externe.

B.1. Coûts de l'erreur interne :

Ce sont les coûts supportés par l'entreprise du fait des erreurs détectées avant l'acceptation du produit par le client. Ils regroupent :

- Les rebuts et retouches en cours de fabrication, ainsi que leur traitement ;
- La surconsommation de matière ;
- La défaillance des installations ;
- Les actions correctives ;
- L'absentéisme et retards ;
- Les accidents de travail ;
- Les heures supplémentaires dues à des perturbations dans le planning.

B.2. Coûts de l'erreur externe :

Ils sont supportés par l'entreprise quand un produit inacceptable est livré au client externe. Ces coûts englobent :

- Le traitement des réclamations ;
- Le rappel des produits défectueux préalablement livrés ;
- La gestion de la garantie ;
- Les frais généraux inhérents à l'entretien des centres de services sur site.

Le digramme d'Ishikawa illustre la formation des coûts de la non-qualité (voir figure 8).

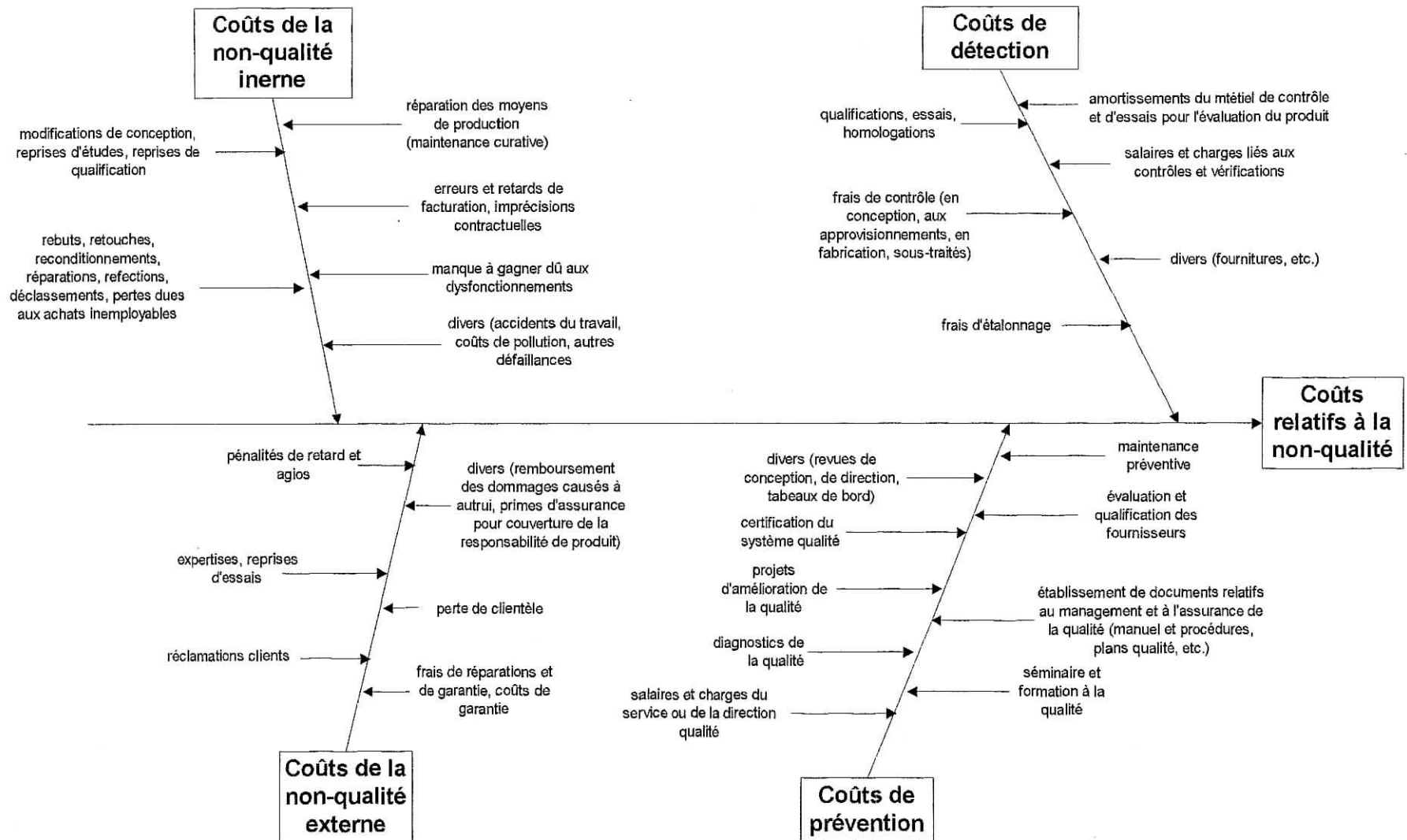


Figure 8 : Formation des coûts relatifs à la non-qualité [5]

1.3.3.2. Coûts indirects de la non-qualité :

- Les coûts supportés par le client ;
- Les coûts dus à l'insatisfaction du client ;
- Les coûts de la perte de renom.

L'évaluation de cette dernière catégorie de coûts est ardue : Elle nécessite une gestion très fine des réclamations des clients et un historique de longue durée. Par manque de données, nous n'en tiendrons pas compte dans notre étude.

I.3.4. Interaction entre les coûts de la non-qualité contrôlables et résultants :

La figure 9 représente l'effet de la variation des coûts contrôlables de la non-qualité. Avant le point P₁, le coût de non-qualité contrôlable faible a pour effet de porter à un point très élevé le coût de la non-qualité résultant, car on n'investit pas assez pour la prévention et la détection des erreurs. Au fur et à mesure que s'accroît le coût de la non-qualité contrôlable, les coûts de la non-qualité résultants décroissent jusqu'à atteindre l'optimum au point P₂ car de moins en moins d'erreurs sont commises et un plus grand nombre d'entre elles sont détectées. Au delà du point P₃ l'accroissement des coûts de la non-qualité contrôlables n'entraîne pas de diminution significative sur les coûts de la non-qualité résultants qui justifierait ces investissements.

Un système qualité efficace doit minimiser le coût total de la non-qualité et rentabiliser l'investissement mis en place. Cet optimum se réalise au point d'efficacité intermédiaire. A ce point, les coûts de la non-qualité contrôlables et résultants sont minimisés, tandis que le retour sur investissement est maximisé.

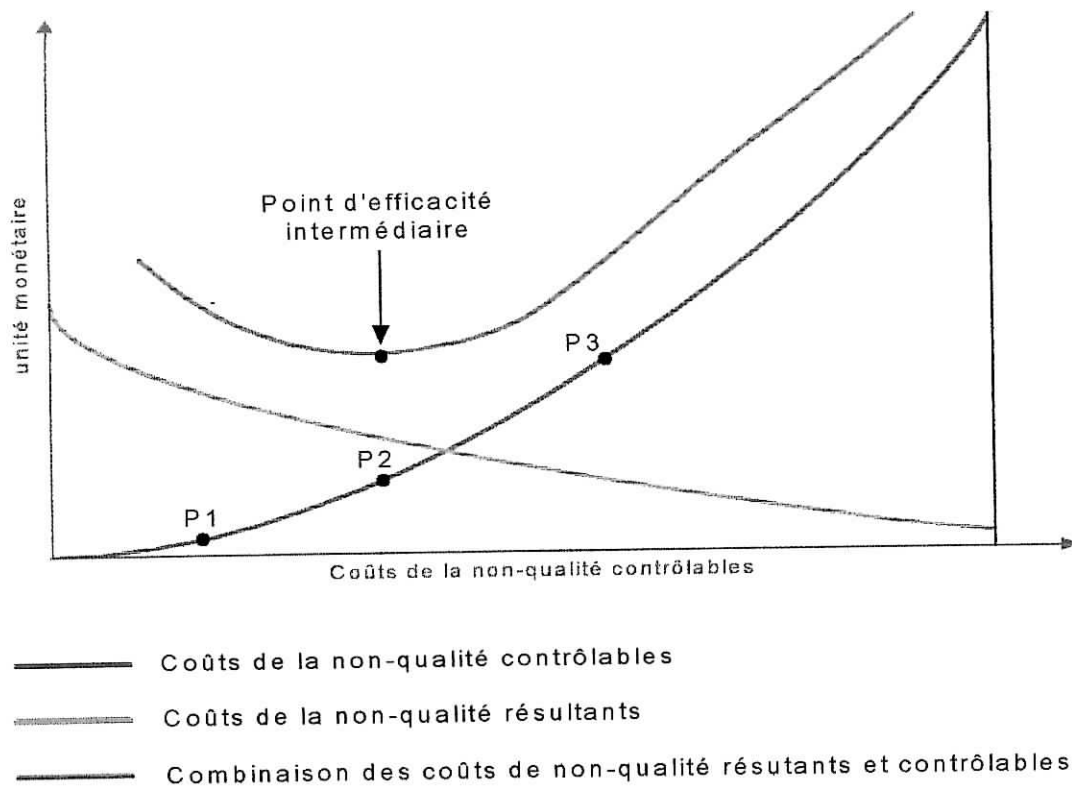


Figure 9 : Effet d'une variation des coûts de la non-qualité contrôlables [4]

I.3.5. Comparaison entre un système basé sur la réaction et un système basé sur la prévention :

Les coûts de prévention se rapportent à des coûts engagés pour aider les opérateurs à accomplir leurs tâches du premier coup. L'augmentation du coût de prévention entraîne une diminution des coûts inhérents aux erreurs internes et externes car il réduit le nombre des erreurs. En même temps, les coûts d'évaluation peuvent diminuer car les niveaux d'inspection peuvent être réduits, du fait que la qualité du travail relevant de l'inspection s'est améliorée.

Les actions d'évaluation évitent de transférer les erreurs au client. Elles n'ont pas pour effet de réduire le nombre d'erreurs ; elles en détectent seulement un pourcentage avant que le produit ne soit livré ; le nombre d'erreurs demeure constant, malgré les investissements pour accroître l'évaluation. Leur coût est néanmoins diminué lorsque le coût de l'erreur externe est supérieur à celui de l'erreur interne.

La seule raison pour laquelle une action d'évaluation est nécessaire tient au fait que la prévention peut ne pas s'avérer pleinement efficace.

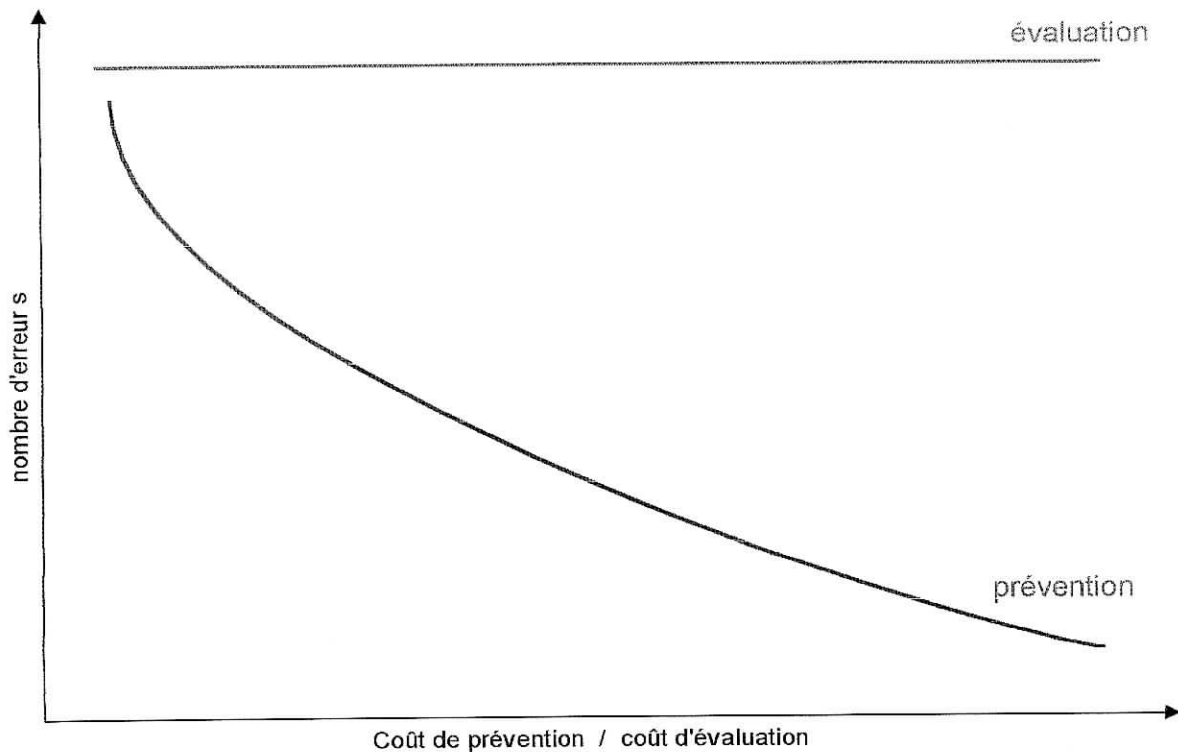


Figure 10 : Effet du coût d'évaluation et de prévention sur le nombre d'erreurs [4]

I.4. Calcul du coût de la non-qualité :

I.4.1. Rôle de l'évaluation de la non-qualité [5]

Les objectifs de l'estimation des coûts de non-qualité sont :

- **Repérer les opportunités :**
Mettre en évidence le remarquable gisement de compétitivité que représente la non-qualité et montrer que l'on peut utiliser de façon plus efficace les ressources dont dispose l'entreprise (voir figure 11) ;
- **Choisir les priorités :**
Élaborer des indicateurs afin d'identifier quelles sont les actions prioritaires à mener ;
- **Sensibiliser le personnel :**
Communiquer avec l'ensemble du personnel sur le thème de la qualité en employant le langage des chiffres et l'habituer à connaître les ordres de grandeur de la non-qualité dans l'entreprise ;
- **Piloter les actions d'amélioration :**
Rendre compte de l'amélioration de la qualité des produits et services de l'entreprise, au fur et à mesure de son développement.

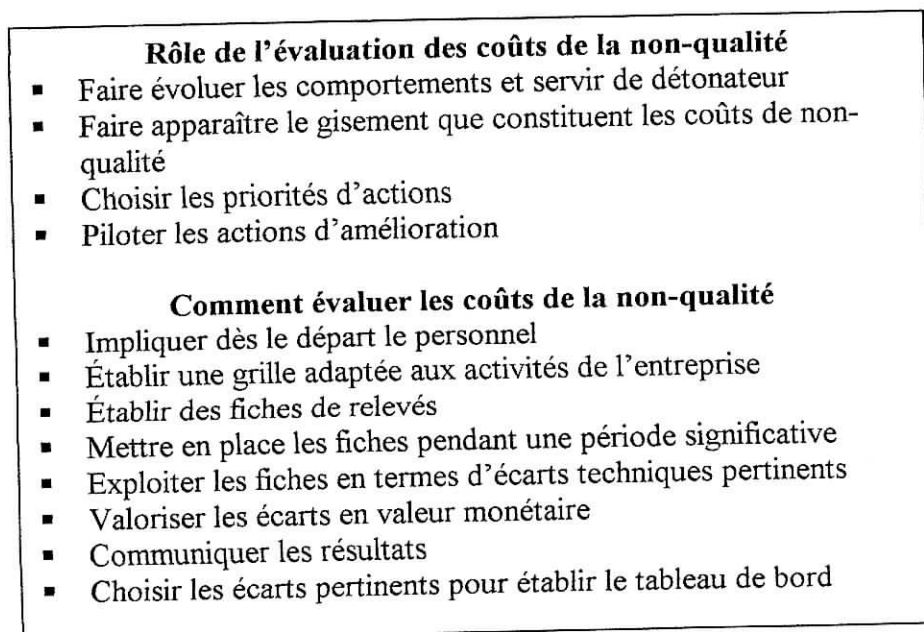


Figure 11 : Rôle de l'évaluation des coûts de la non-qualité [5]

I.4.2. Les approches de calcul : [1] [3]

I.4.2.1. La comptabilité générale :

La comptabilité générale est une technique quantitative d'enregistrement, de classement et d'analyse des opérations qui affectent la composition du patrimoine d'une entreprise et éventuellement sa valeur. Elle permet de connaître la situation financière de l'entreprise (relation de l'entreprise avec les administrations fiscales, les banques, ...).

Limites de la comptabilité générale :

Le principe de classement des charges retenu par la comptabilité générale selon le Plan Comptable National (PCN) ne permet pas la connaissance précise du coût complet des produits (ensembles de charges fixes et variables), l'étude de son contenu et l'estimation de son évolution.

La comptabilité générale est tournée vers l'extérieure et ne permet qu'une gestion globale des coûts.

I.4.2.2. La comptabilité analytique :

La comptabilité analytique est un système de saisie et de traitement de l'information permettant une analyse et un contrôle des coûts dans l'entreprise par des reclassements, regroupements, ventilations, calcul des charges..., selon une démarche s'appuyant sur l'analyse des composantes directes et indirectes. Elle permet de déterminer la valeur de certains éléments, de fixer le prix des produits, d'expliquer les résultats, de différencier les rentabilités partielles et globales, d'établir des prévisions, et d'analyser les écarts entre les résultats et les prévisions.

Limites de la comptabilité analytique :

La méthode utilisée par la comptabilité analytique ne permet pas à l'entreprise d'avoir une vue précise des rapports qui existent entre les différentes catégories de coût et n'est valable que lorsque les produits sont standardisés. Elle ne permet pas non plus d'évaluer les coûts cachés ceux qui ne sont pas repérés dans les systèmes d'information dont s'est doté l'entreprise, tels que : Absentéisme, accidents du travail, rotation du personnel, écarts de productivité directe.

I.4.2.3. La comptabilité par activité :

La comptabilité par activité représente une approche nouvelle de la comptabilité analytique. Elle permet à l'entreprise de gérer ses coûts par centre d'activité, le principe de base est le suivant :

Les produits sont élaborés par un enchaînement d'activités, activités pour lesquelles l'organisation, l'exécution et la gestion demanderont plus ou moins de charges. C'est en améliorant l'enchaînement des activités qu'il est possible de réduire les coûts, les délais et de garantir la qualité. Dans ce cas, le coût des activités est attribué au produit.

La figure 12 schématise ce principe :

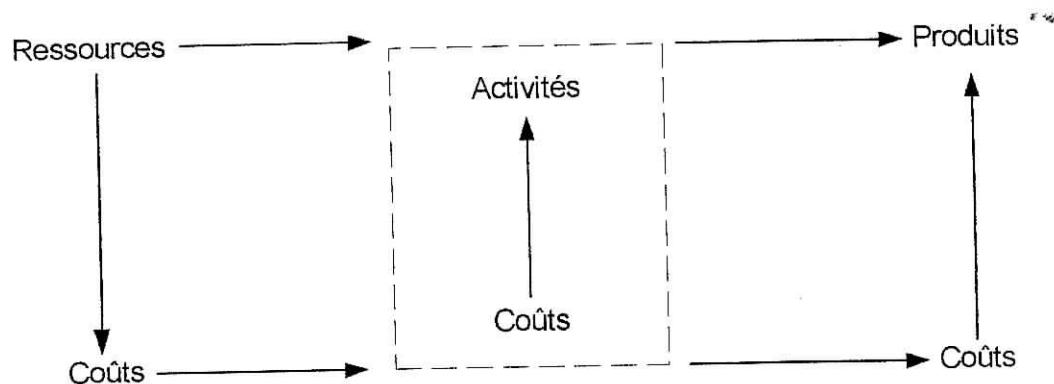


Figure 12 : Affectation des coûts selon la comptabilité par activité [1]

Les activités sont classées en activités primaires et secondaires :

Activités primaires :

Sont celles que l'entreprise doit maîtriser pour atteindre ses objectifs. Elles correspondent aux activités qui, à priori, ne sont pas sous-traitées.

Activités secondaires :

Sont celles qui servent de soutien aux premières activités. Par exemple : Les agents chargés de développer la force de vente, exercent des activités primaires comme la visite des clients mais aussi des activités secondaires comme la rédaction de rapports, la prévision des ventes, etc.

Chacune des activités transforme au moyen des ressources qui lui sont allouées des inputs (matières premières) en output (produits finis) mesurés souvent en volume (nombre de lots de produits).

Les paramètres de gestion des activités sont rassemblés dans la figure 13

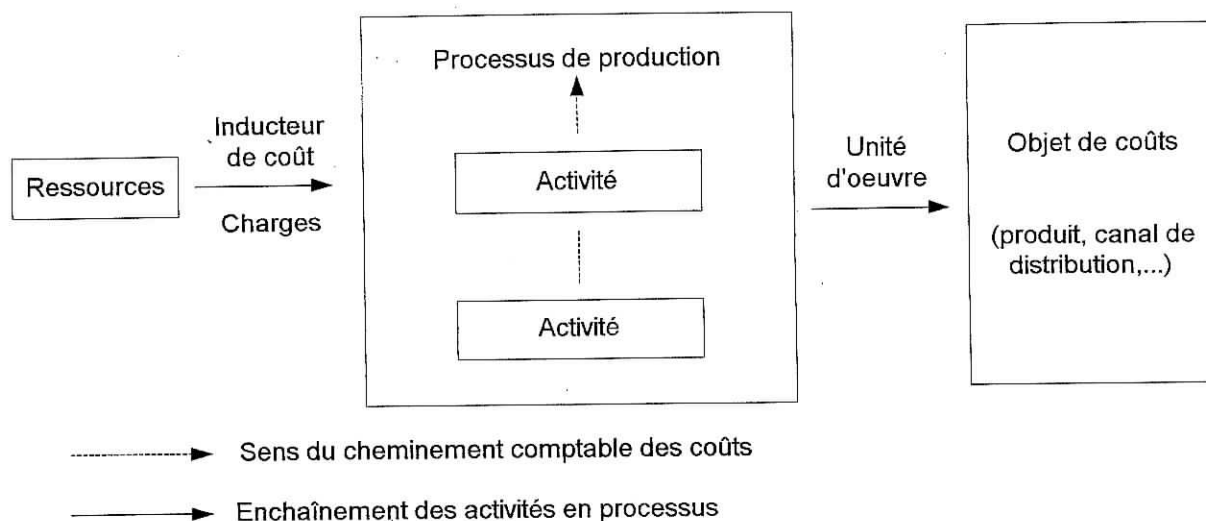


Figure 13 : Paramètres de gestion des activités [1]

Limites de la comptabilité par activité :

La comptabilité par activité est un modèle performant de traitement de données permettant à l'entreprise de prendre les décisions concernant les gammes de produits, d'activités et leur organisation. Elle nécessite, néanmoins, un historique de données fiables.

Cette méthode ne peut être appliquée dans le cas de notre étude compte tenu des données dont dispose l'entreprise HAMOUD BOUALEM.

L'effet économique des dysfonctionnements et des pertes d'efficacité, sources de non qualité est généralement mal connu. Ni la comptabilité générale ni la comptabilité analytique ne sont conçues pour les mettre en évidence. Les coûts de la non-qualité sont le plus souvent cachés. C'est-à-dire qu'ils n'apparaissent pas directement dans le système d'information de l'entreprise tels que le budget, la comptabilité générale et analytique ou les tableaux de bord usuels.

Par exemple un processus mal maîtrisé se traduira par du travail supplémentaire (caché dans les rémunérations) et des consommations de matières et d'énergie inutiles (cachés dans les achats externes).

Nous recourrons donc pour l'évaluation des coûts de la non-qualité à la méthode proposée par AFNOR. Ceci permettra en outre une comparaison intrasectorielle.

Chapitre II : Application

II.1 Calcul des coûts de la non-qualité par la méthode AFNOR

II.2 Présentation de l'entreprise

II.3 Flux de matière et flux informationnel

II.4 Evaluation des coûts

II.5 Présentation des résultats – ratios

II.6 Interprétation des résultats

II.1. Calcul des coûts de la non-qualité par la méthode AFNOR

II.1.1. Approche de la méthode AFNOR :

L'Association Française de Normalisation (AFNOR) propose un guide à l'usage des entreprises pour évaluer rapidement les coûts de la non-qualité.

Le calcul des coûts s'appuie sur les données qui existent dans l'entreprise ou en clientèle, et qu'il faut collecter :

- Soit dans la comptabilité générale ;
- Soit dans la comptabilité analytique ;
- Soit dans des documents administratifs, techniques, ou commerciaux ;
- Soit à partir d'enquêtes par sondage ;
- Ou auprès des personnes de l'entreprise qui disposent des informations permettant d'effectuer le chiffrage.

Cette méthode permet en premier lieu de répertorier les montants correspondant à chaque catégorie de coût et la nature des sources d'information utilisées :

- Comptabilité générale ;
- Comptabilité analytique ;
- Estimation.

En plus des grilles d'évaluation des coûts de la non-qualité, la méthode AFNOR propose des ratios pour la présentation et l'interprétation des résultats.

II.1.2. Coûts des anomalies [11]

5. Coûts des anomalies internes

Frais encourus lorsque le produit ne satisfait pas aux exigences de la qualité *avant* d'avoir quitté l'entreprise :

- Rebuts ;
- Retouches, reconditionnements, réparations, réfections ;
- Déclassement sur produits finis ou en cours ;
- Pertes dues aux achats inemployables.

Les rebuts : Produits qui, par suite de leur inaptitude à être livrés à l'utilisateur, sont éliminés en cours ou en fin de fabrication.

Exemple : Volume du produit fini dans la bouteille inférieur ou supérieur au niveau requis.

Les retouches, reconditionnements, réparations, réfections : Opérations faites sur les produits achetés ou sous-traités en cours ou après fabrication, dans le but qu'ils deviennent conformes aux spécifications afin d'en permettre la livraison.

Exemple : Emballage non conforme.

Produits déclassés ou second choix : Produits dont le prix a été diminué par suite de non-conformité aux exigences qualité ou à cause d'une surproduction liée à de mauvaises prévisions de vente.

Achats inemployables : Produits ou matières premières qui, par suite d'erreurs d'approvisionnement ou de modification de conception, se trouvent inutilisables pour l'usage auquel ils étaient destinés.

Autres coûts internes :

- Surconsommation de matière première ;
- Accidents de travail (hors trajet) ;
- Absentéisme.

6. Coûts des anomalies externes [11]

Frais encourus lorsque le produit ne satisfait pas aux exigences de la qualité *après* avoir quitté l'entreprise :

- Réclamations clients ;
- Coûts de garantie ;
- Remises ou ristournes.

Réclamations clients : Dépenses entraînées par l'instruction de ces réclamations (coûts salariaux, frais de déplacements...).

Coûts de garantie : Comprennent le coût de tous les produits fournis gratuitement en remplacement, ainsi que la part du coût de fonctionnement du service après-vente.

Remises ou ristournes : À prendre en compte celles consenties à titre exceptionnel pour compenser les effets d'une livraison antérieure défectueuse ou encore pour une livraison non conforme.

Autres coûts externes :

- Retards de livraison se traduisant par des agios ;
- Remboursement des dommages causés à autrui.

II.1.3. Coûts de détection et de prévention [11]

a. Coûts de détection

Dépenses engagées pour vérifier la conformité des produits aux exigences de la qualité, c'est-à-dire pour financer *la recherche des anomalies* :

- Salaire et charges liés aux vérifications ;
- Frais de contrôle sous-traités ;
- Fournitures diverses et produits détruits pour les essais d'évaluation du produit ;
- Amortissement du matériel de contrôle et d'essais utilisés pour l'évaluation du produit ;
- Frais d'étalonnage.

Salaires et charges liés aux vérifications : Dépenses occasionnées par les opérations de vérification (réception des produits achetés, contrôles en cours et en fin de chaîne, ..).

b. Coûts de prévention

Investissements humains et matériels engagés pour vérifier, prévenir et réduire les anomalies, c'est-à-dire pour financer les actions menées sur les *causes des anomalies* :

- Établissement des documents relatifs à la gestion et à l'assurance de la qualité;
- Évaluation des fournisseurs ;
- Sensibilisation, motivation et formation à la qualité et à la gestion de la qualité;
- Réalisation d'audits qualité;
- Groupe d'amélioration de la qualité;
- Analyse de la valeur.

II.2. Présentation de l'entreprise

HAMOUD BOUALEM & Cie est une Société À Responsabilité Limitée (SARL). Elle a pour missions la gestion, l'exploitation et le développement de la production des boissons gazeuses et des sirops.

II.2.1. Gammes de produits

L'entreprise Hamoud Boualem fabrique et commercialise deux sortes de produits : La boisson gazeuse et le sirop. Les produits sont différenciés selon leur arôme et sont commercialisés dans un emballage en verre RB (bouteilles récupérables).

Dans la gamme des boissons gazeuses on trouve :

Slim orange en RB25 et RB100 ;

Slim citron en RB25 et RB100 ;

Hamoud en RB25 et RB100 ;

Selecto en RB25 et RB100 ;

Orange en RB100 ;

Slim bitter en RB25.

Dans la gamme des sirops on trouve en RB100 :

Sirop citron ;

Sirop menthe ;

Sirop grenadine ;

Sirop orange ;

Sirop pêche.

II.2.2. Organigramme fonctionnel de l'entreprise

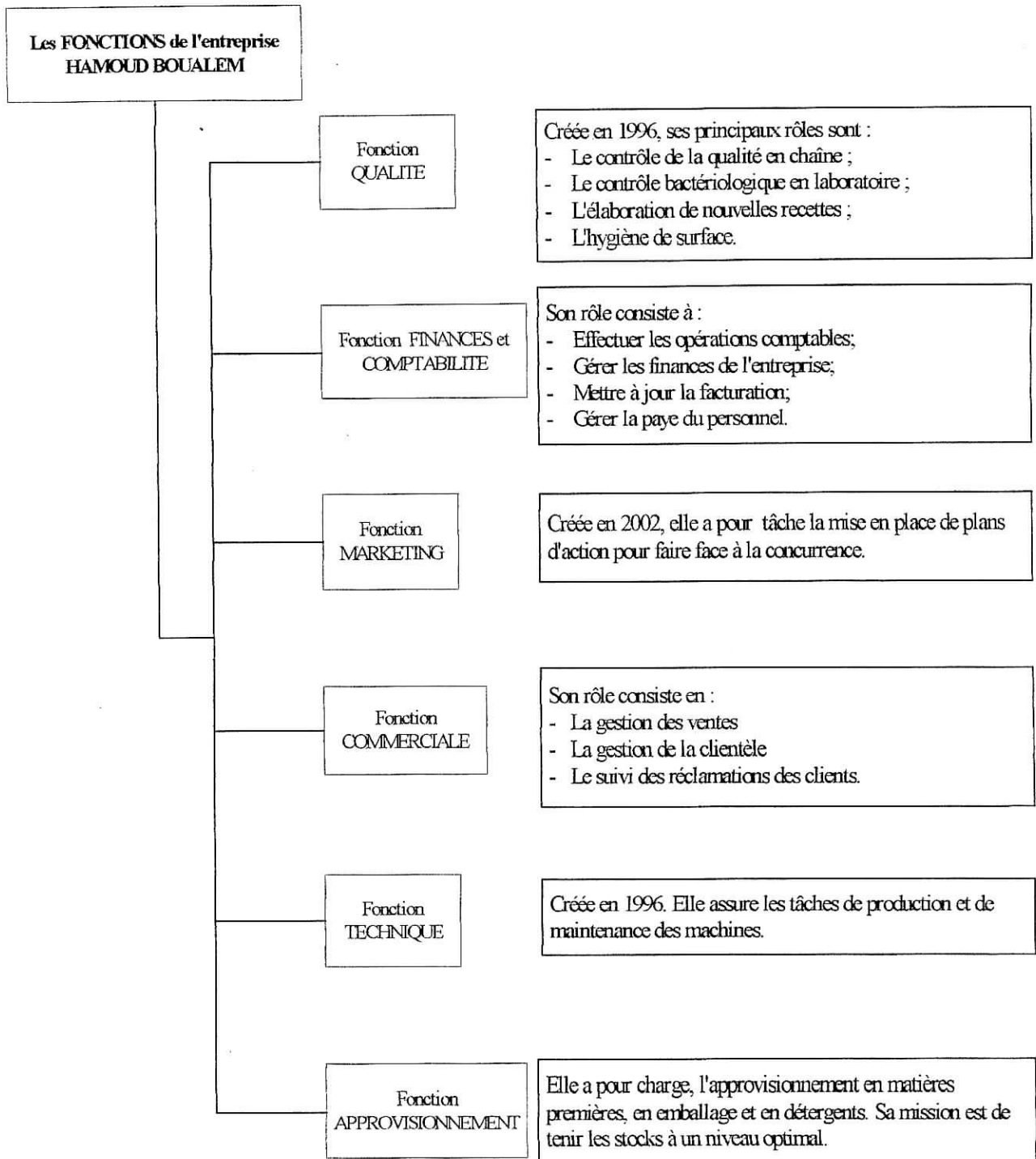


Figure 14 : Les fonctions de l'entreprise HAMOUD BOUALEM

II.2.3. Description du processus de fabrication

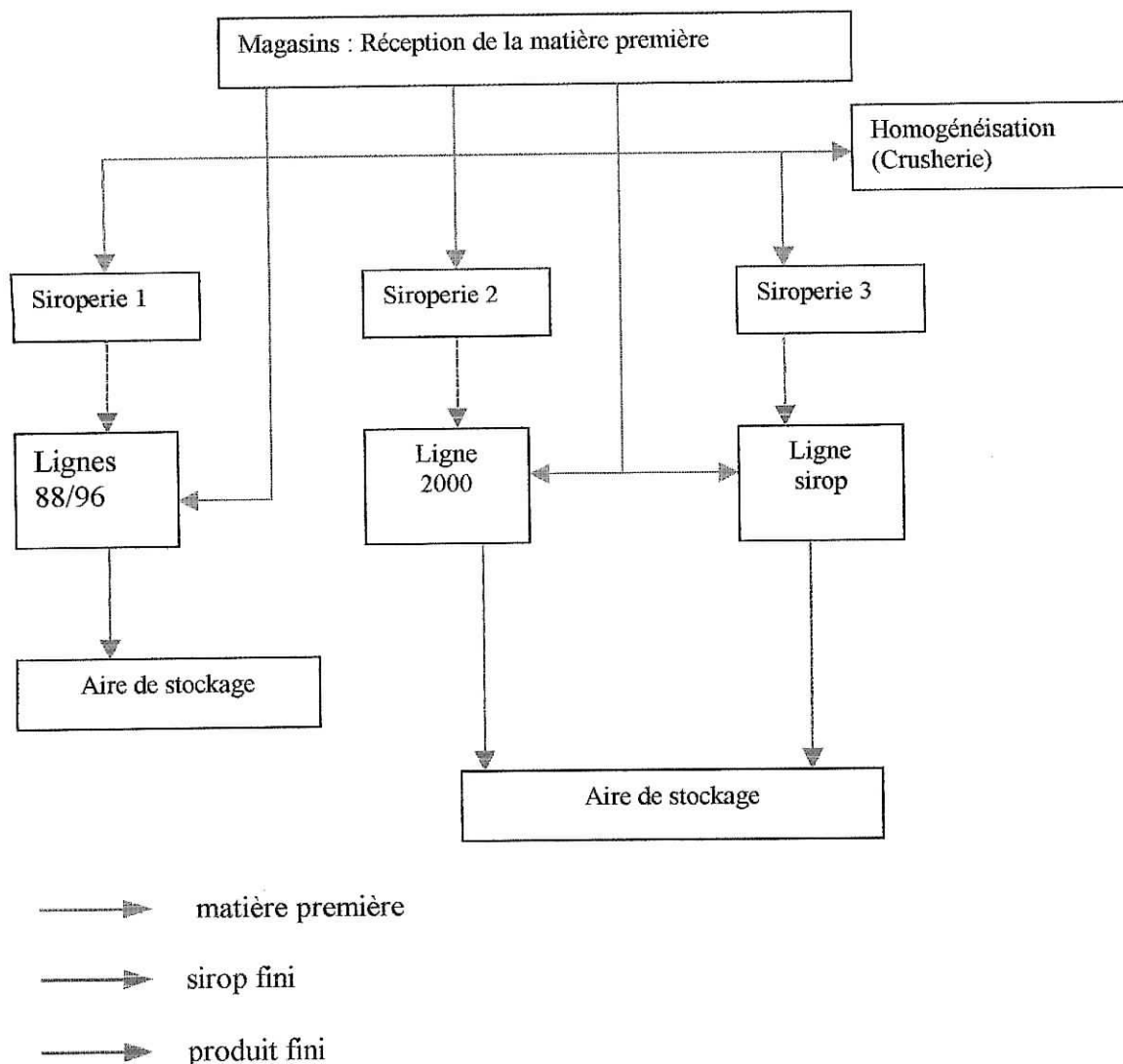


Figure 15 : Schéma global de production

La matière première provenant des magasins va dans les siroperies. Les huiles essentielles doivent, avant cela, passer par l'homogénéisation afin d'être stabilisées.

Les trois siroperies alimentent les unités d'embouteillage. Ces unités sont au nombre de quatre :

- Une unité pour la production de sirop ;
- Une deuxième pour l'embouteillage de la boisson gazeuse en RB25 (unité 96) ;
- Deux unités (88 et 2000) pour la boisson gazeuse en RB100.

Les noms donnés à ces unités font référence à l'année de leur acquisition. Les produits finis sont ensuite stockés et commercialisés.

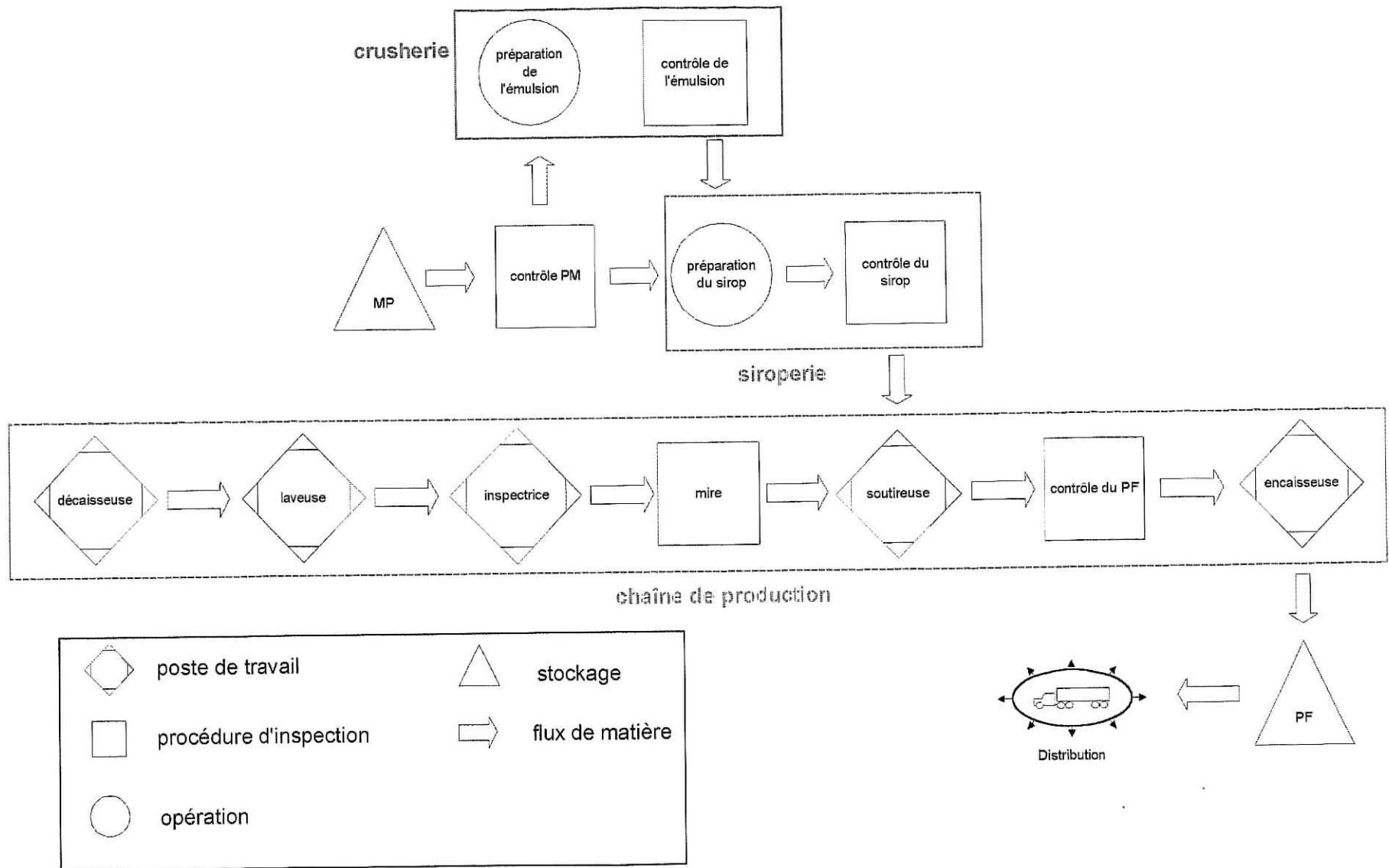


Figure 16 : Processus de production d'une bouteille de soda

II.3. Flux de matière et flux informationnel

Aucun système d'information ne faisant état de la circulation des flux de matière à l'intérieur de l'entreprise et afin de déterminer les pertes en matière première dans chaque étape de la production, nous avons mis en place des supports d'enregistrements qui associent à chaque flux de matière un flux informationnel (en rouge sur la figure 17).

Ces enregistrements serviront à l'évaluation de la surconsommation de matière. Ils ont aussi pour rôle de retrouver l'origine des matières premières utilisées dans la fabrication des produits.

Le système a été mis en place à partir du 1 janvier 2003 et a nécessité la collaboration des responsables et du personnel de l'entreprise.

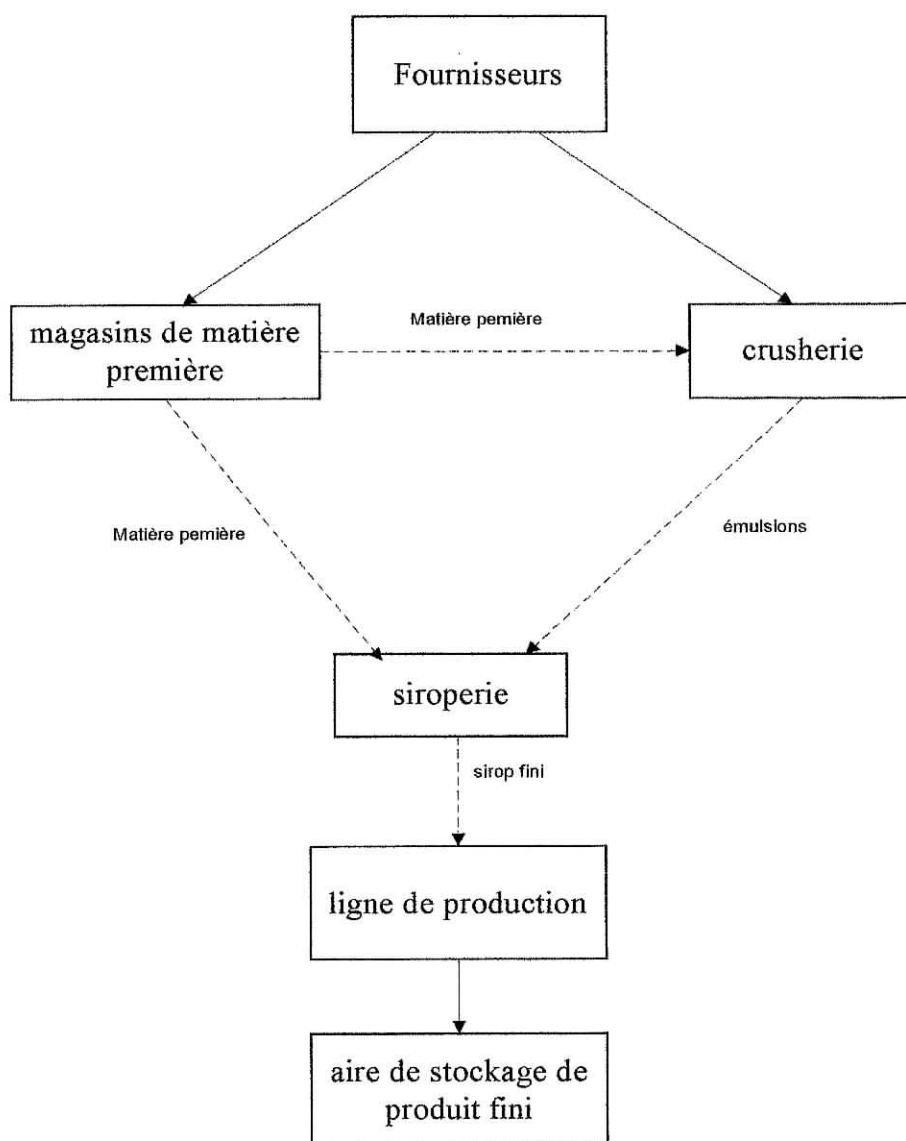


Figure 17 : Flux de matière dans le processus de production

Les supports d'enregistrements qui accompagnent le flux de matière sont : (Voir annexe 3)

Bons de sortie magasin :

Ils sont délivrés par le magasinier en même temps que la matière première. Ils permettent d'identifier :

- Les matières premières consommées par leur numéro de lot et les quantités ;
- Les unités consommatrices.

Bons de transfert émulsion :

Ils accompagnent le transfert des émulsions entre la crusherie et les siroperies. Ils permettent :

- De connaître la quantité, l'arôme et le numéro de lot de l'émulsion transférée ;
- D'identifier la siroperie consommatrice.

Fiches de préparation émulsion :

Elles donnent pour chaque lot d'émulsion l'origine des produits utilisés dans la préparation à l'aide des numéros de bons magasin.

Fiches de cuve :

Elles donnent pour chaque cuve :

- La date et l'heure de préparation ;
- Le volume initial ;
- L'origine des produits utilisés ;
- Le brix du sirop blanc et celui du sirop fini ;
- Les incidents éventuels et causes ;
- Ainsi que des détails sur la consommation du sirop fini (ligne desservie, heures de début et de fin d'utilisation et quantités consommées).

Feuilles d'identification :

Elles sont déposées sur les lots de matière première. Elles reprennent les informations nécessaires pour le complètement des fiches de préparation et permettent ainsi d'éviter l'endommagement des bons de sortie magasin et de transfert émulsion.

II.4. Évaluation des coûts

II.4.1. Choix de la période et de la catégorie de produit

Pour le calcul du coût de la non-qualité, nous avons choisi l'année 2002, et cela est dû à la non-disponibilité de données durant les années précédentes : La gestion de l'information et la constitution de l'historique n'étant pas considérées comme prioritaires.

Pour choisir les produits à prendre en considération dans le calcul du coût de la non-qualité, nous avons multiplié la quantité vendue de chaque catégorie de produit par sa valeur ajoutée (Voir graphique 1). Nous avons obtenu le tableau suivant :

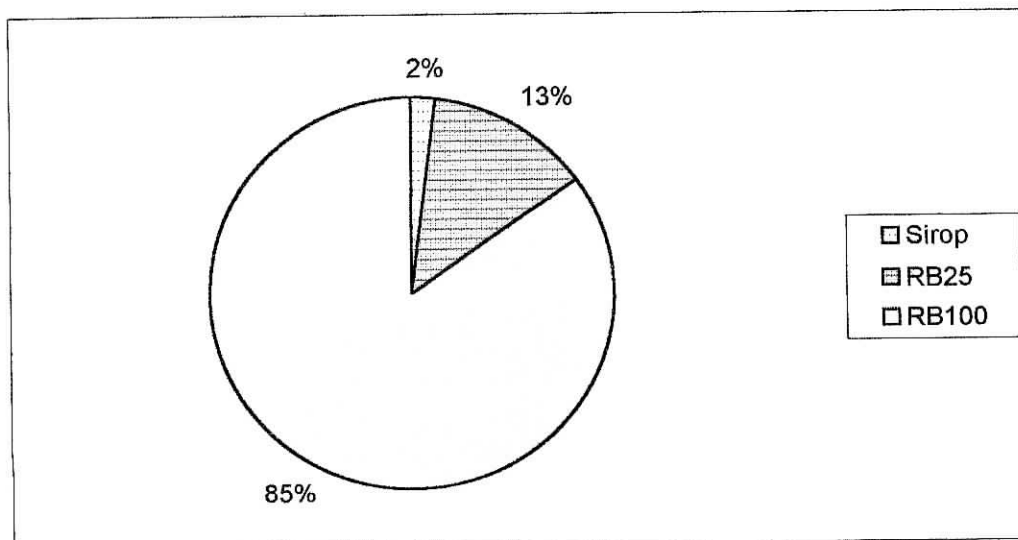
Tableau 1 : Part de valeur ajoutée des différentes catégories de produits

Catégories de produits	Soda en RB100	Soda en RB25	sirop
VA du produit x qté vendue	85%	13%	2%
Pourcentage cumulé	95%	98%	100%

VA : valeur ajoutée
qté : quantité

Cette analyse a révélé que 98 % de la valeur ajoutée de l'entreprise provient de la production de soda.

Notre évaluation du coût des anomalies s'arrêtera donc aux deux catégories de produit de soda : RB100 et RB25.



Graphique 1 : Part de valeur ajoutée des différentes catégories de produits

II.4.2. Coût de l'erreur interne

II.4.2.1. Restriction du champ de l'évaluation

Structure du produit RB100 et RB25

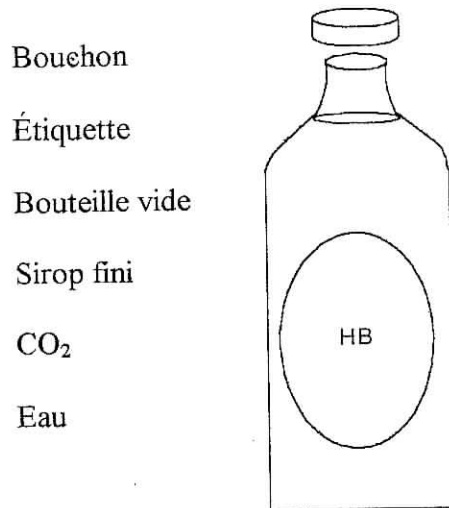


Figure 18 : Décomposition d'une bouteille de soda

Les matières entrant dans la composition du sirop fini sont :

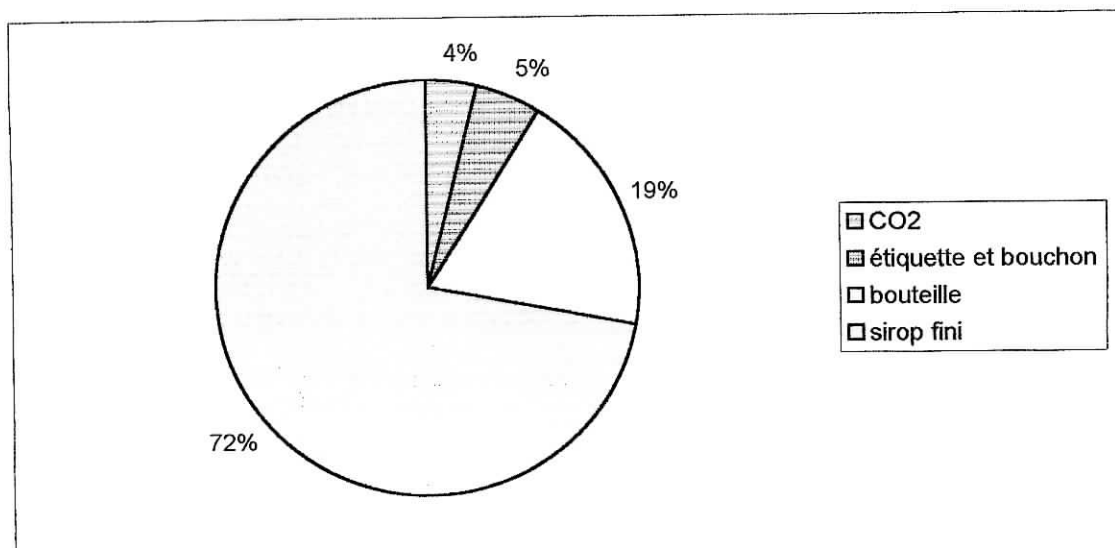
- colorants
- sucre
- conservateur
- huiles essentielles ou émulsion

Pour restreindre le champ d'analyse, nous nous intéresserons aux éléments représentant la plus grande part du prix de revient.

Tableau 2 : Répartition des coûts d'une bouteille de soda

Éléments	% de coût	% de coût cumulé
Sirop fini	72%	72%
Bouteille vide	19%	91%
Étiquette et bouchon	5%	96%
CO ₂	4%	100%

Remarque : l'eau ne servant pas seulement à la préparation du produit, les comptables intègrent l'eau dans le montant des charges pour le calcul du prix de revient.



Graphique 2 : Répartition des coûts des éléments d'une RB100

On remarque que le sirop et la bouteille vide représentent 91% du coût total du produit RB100. Nous restreindrons notre travail pour le calcul des coûts internes à la bouteille vide et au sirop fini.

II.4.2.2. Rebuts et retouches

Une estimation a été effectuée sur les lignes de production de boissons gazeuses RB100 (lignes 88 et 2000). La ligne 96 n'étant pas opérationnelle pendant le stage, aucune estimation n'a été faite sur cette ligne.

Il a été noté, pendant le temps de l'observation, les pertes sur la chaîne de production et les non conformités en fin de chaîne. Les non conformités sont relatives :

- Au niveau du produit dans la bouteille ;
- A l'étiquetage ;
- Au placement du bouchon ;
- Au datage ;
- À la Présence d'un corps étranger dans la bouteille (le produit devient effervescent).

Ces non conformités sont classées en deux catégories :

- Rebuts : Cette catégorie comprend les anomalies liées
 - Au niveau du produit dans la bouteille ;
 - Au placement du bouchon ;

- A l'hygiène du produit.
- Retouches : Cette catégorie englobe les anomalies liées
 - Au datage ;
 - A l'étiquetage.

Sur un échantillon de 280 500 bouteilles, il a été noté :

- Un taux de retouches de 0.5‰.

Le coût induit par ces retouches est très négligeable : Les bouteilles à retoucher sont remises sur la chaîne de production.

- Un taux de rebuts de l'ordre de 3.5‰.

Ce taux est très acceptable. Il est cependant à signaler que la production par jour se compte en centaines de milles (le chiffre exact ne peut être dévoilé par souci de confidentialité). Le coût de rebuts sera par conséquent évalué.

Évaluation du coût de rebuts

Le coût de rebuts doit tenir compte du coût direct de production (coût de la matière et coût de la main d'œuvre). Il est donné par la formule :

$$C_{rb} = T_{rb} \times \text{Prod}_{an} \times [\text{PRS} - C_{btv}]$$

C_{rb} : Coût de rebuts.

T_{rb} : Taux de rebuts.

prod_{an} : Production annuelle.

PRS (Prix de revient standard) : C'est ce que coûte un produit fini en tenant compte des frais fixes et variables d'exploitation.

C_{btv} : Coût de la bouteille vide.

II.4.2.3. Surconsommation de matière première

Est considérée comme surconsommation toute consommation n'étant pas couverte par le prix de vente.

Pour des raisons évidentes de confidentialité, nous n'avons eu accès aux recettes de préparation. Nous avons, par conséquent évalué la surconsommation

- Du sirop fini
- Du CO2

Surconsommation de sirop fini

Évaluation basée sur les informations collectées à partir des enregistrements mis en place.
(voir chapitre II- partie 3)

La différence entre la consommation et la production est calculée à partir :

- Du volume de sirop fini préparé donné par "les fiches de cuve" (voir annexe 3) ;
- Du volume de la production donné par les rapports journaliers de production.

En tenant compte que le sirop fini occupe 20% du volume du produit.

La surconsommation de sirop fini a été évaluée à partir de données collectées pour l'année 2003 en raison du manque de données pour l'année 2002. Nous considérerons ces données valables dans le cadre de notre estimation en raison du fait que ni le personnel ni l'équipement n'ont été remplacés.

Une moyenne faite sur deux mois (février et mars 2003) montre que la consommation excédante est inférieure à 3% (taux toléré par l'entreprise et compris dans le calcul du prix de revient). On ne peut donc pas parler de surconsommation.

Surconsommation de CO₂ :

La moyenne effectuée sur la période entre mai et décembre 2002 de la consommation de CO₂, donnée par les rapports de production, a révélé une consommation excédante de 26 % de CO₂. Seuls 3% sont compris dans le prix de revient ce qui fait une surconsommation de 23%. Cette surconsommation est essentiellement due à des fuites dans la tuyauterie.

Le coût de cette surconsommation est donné par la formule :

$$C_{\text{sur}} = \text{Prod}_{\text{an}} \times S_{\text{CO}_2} \times \text{PA}_{\text{CO}_2}$$

C_{sur} : Coût de la surconsommation.

Prod_{an} : Production annuelle en litres.

S_{CO_2} : Surconsommation de CO₂ en Kg/litre de production.

PA_{CO_2} : Prix d'achat du CO₂.

II.4.2.4. Défaillance des installations

Nous procéderons pour l'analyse en trois étapes :

- Évaluation et analyse du temps d'arrêt ;
- Analyse des causes d'arrêt ;
- Calcul des coûts.

a. Évaluation et analyse du temps d'arrêt :

Périodes considérées

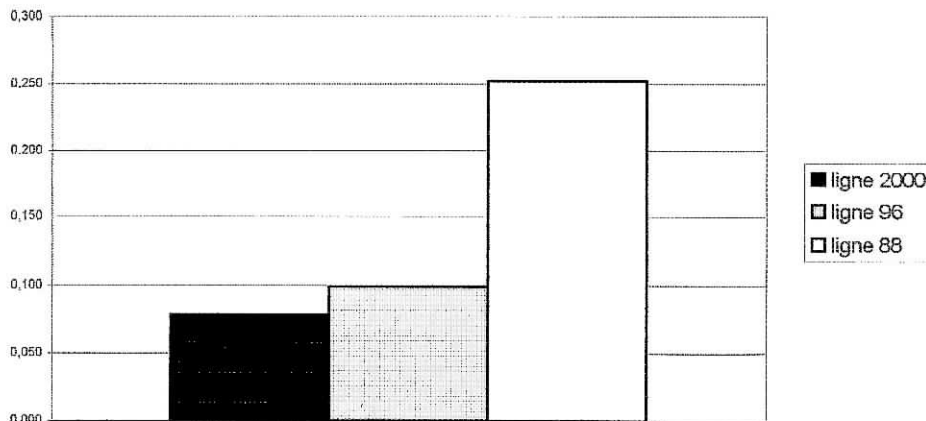
- Du 15 avril au 01 août 2002
- Du 24 novembre au 31 décembre 2002.

L'analyse portera sur les rapports temps d'arrêt / temps planifié : les temps absolus d'arrêts étant moins représentatifs.

Le temps planifié est le temps prévu de fonctionnement compte tenu du niveau des stocks des produits finis.

Tableau 3 : Proportion temps d'arrêt/ temps planifié

Ligne de production Temps	2000	96	88
Temps planifié (heures)	1540	1580	1237
Temps d'arrêt (heures)	120	156	312
Temps planifié/temps d'arrêt	7.8%	9.9%	25.2%



Graphique 3 : Proportion temps d'arrêt / temps planifié

Nous remarquons que le temps d'arrêt est inférieur à 10% du temps planifié pour les lignes de production "2000" et "96" et qu'il est supérieur à 25% du temps planifié en ce qui concerne la ligne "88".

b. Analyse des causes d'arrêts :

Pour évaluer les causes d'arrêts, nous disposons de rapports détaillés de fonctionnement. Ils signalent les arrêts de production de chaque ligne et donnent le temps et la cause de chaque arrêt.

Ces rapports ne sont disponibles que sur une période de trois mois et demi. Aucun archivage n'était fait avant avril 2002 et des rapports moins détaillés leur ont succédés à partir de juillet 2002. Ces nouveaux rapports font état du temps global d'arrêt de production entre deux changements d'équipe et des différentes causes d'arrêt mais ne mentionnent pas le temps occasionné par chaque arrêt.

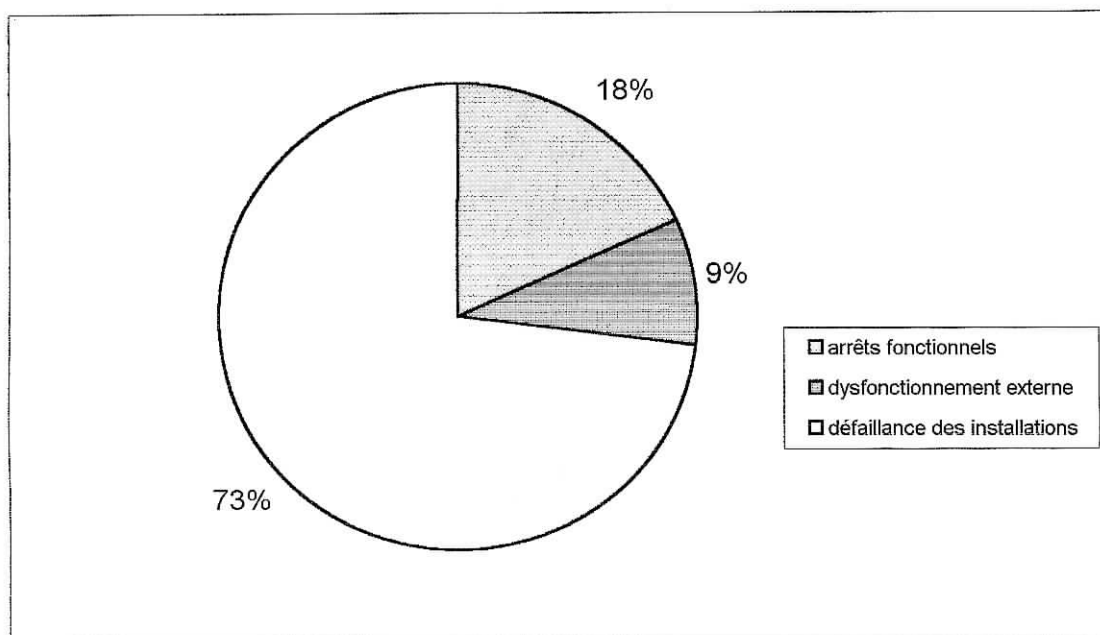
Nous avons identifié trois catégories d'arrêts :

- Les arrêts fonctionnels : Ils sont directement liés au planning de production :
 - Changements de sirop ;
 - Temps de remplissage des laveuses après des jours de congé.
- Les défaillances des installations : Ce sont les arrêts directement liés à un dysfonctionnement des installations de production.

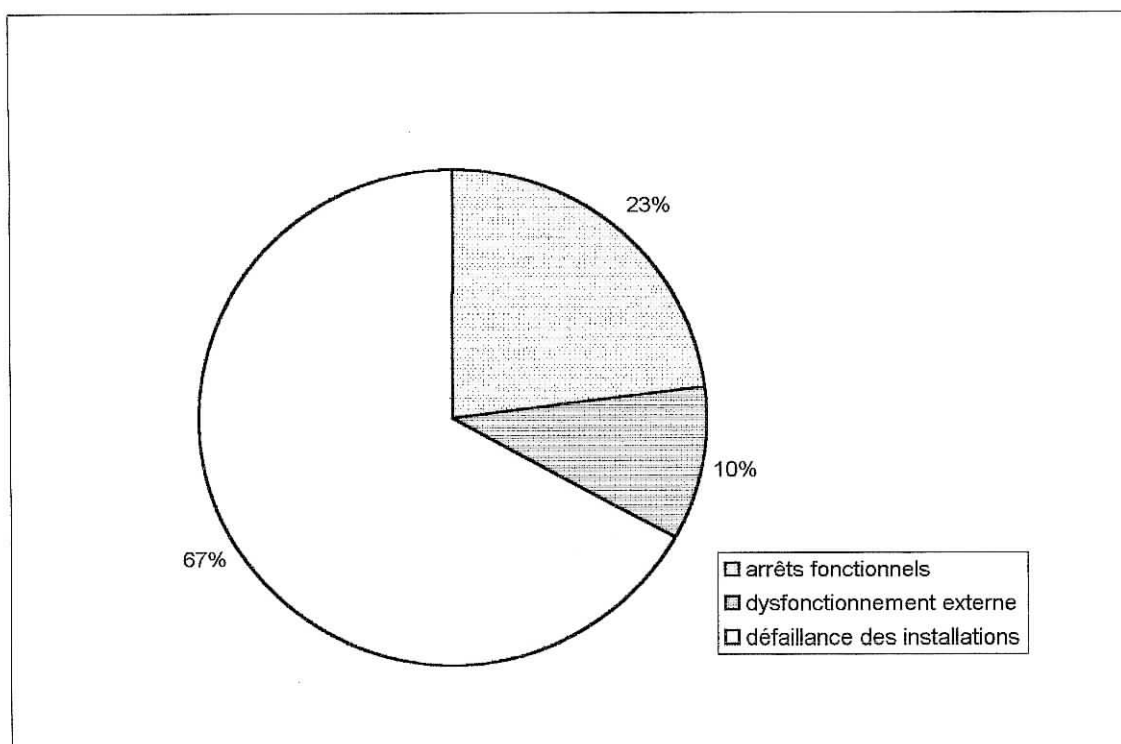
➤ Les dysfonctionnements externes : Cette catégorie englobe les arrêts dus à un dysfonctionnement indépendant des machines telles que ruptures de stock ou coupure de courant.

- Taille de l'échantillon : 180 heures
- Période : Du 15 avril au 27 juillet 2002
- Lignes de production : 88, 96 et 2000

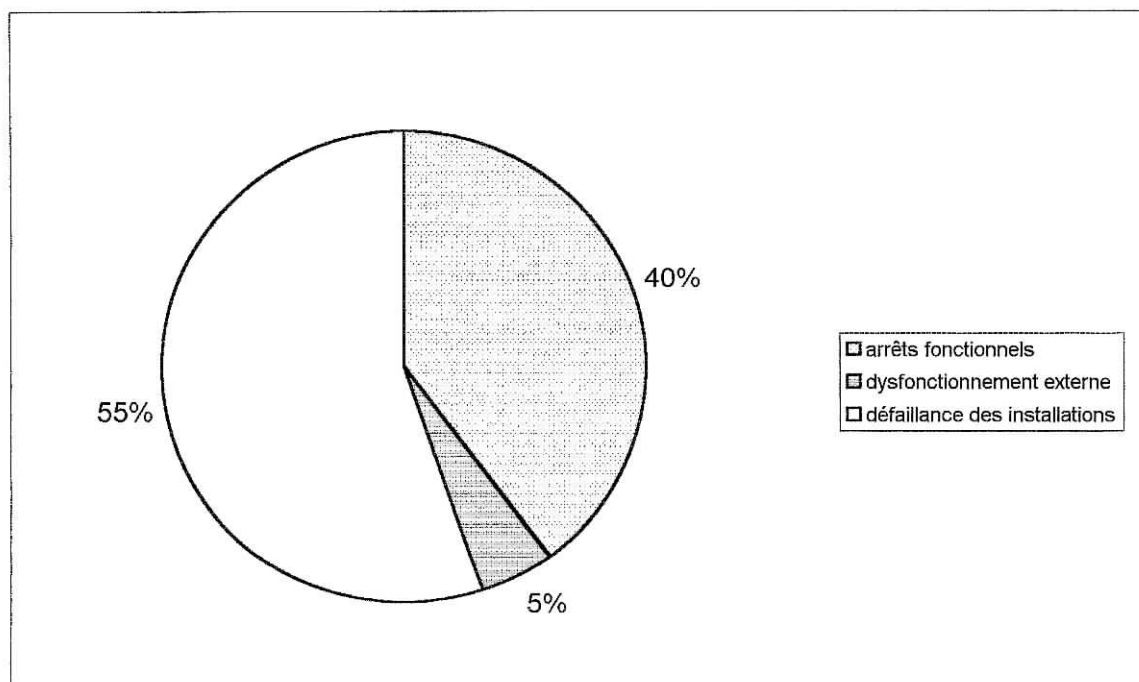
La répartition des différentes causes d'arrêts est donnée pour chacune des lignes de production sur les graphiques 4, 5 et 6.



Graphique 4 : Répartition des causes d'arrêts ligne "88"



Graphique 5 : Répartition des causes d'arrêts ligne "96"



Graphique 6 : Répartition des causes d'arrêts ligne "2000"

c. Hypothèse de calcul des coûts

Pour le calcul de ce coût seules les pannes de courte durée (moins de 2 heures) sont à prendre en considération car lorsqu'une panne induit un arrêt total de la ligne pendant plusieurs heures voir plusieurs jours, le personnel de la ligne est affecté à des tâches de nettoyage ou de manutention confiées habituellement à des saisonniers payés à la tâche. Elles n'induisent donc pas de charges supplémentaires.

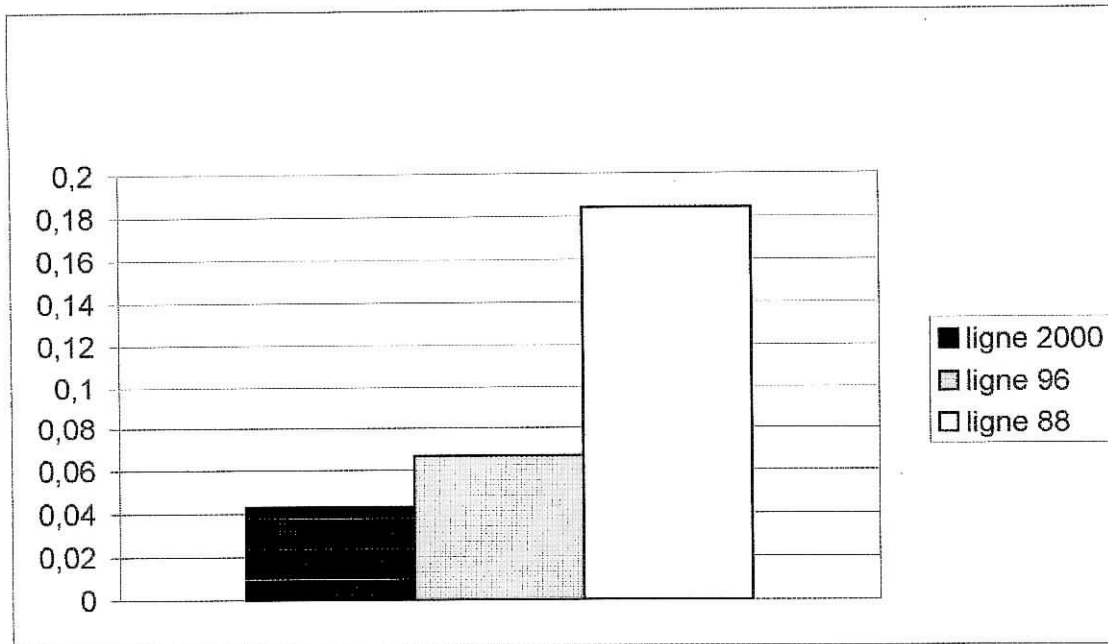
d. Calcul des coûts

En considérant les proportions du temps de défaillance par rapport au temps total d'arrêt pour chaque ligne de production (voir graphiques 4, 5 et 6) nous retrouvons les temps d'arrêt pour cause de défaillance de chaque installation. Nous pouvons ainsi les comparer aux temps planifiés.

Tableau 4 : Arrêt pour cause de défaillance installation / temps planifié

Ligne de production	2000	96	88
Temps			
Temps planifié (heures)	1540	1580	1237
Temps d'arrêt pour cause de défaillance machines (heures)	66	104	228
Temps d'arrêt pour cause de défaillance machine/temps planifié	4.3%	6.6%	18.4%

Sur l'échantillon considéré (périodes du 15 avril au 01 août 2002 et du 24 novembre au 31 décembre 2002) les pannes de durée supérieure à deux heures sont négligeables pour les lignes 2000 et 96. Elles représentent néanmoins 76% du temps total de panne pour la ligne 88.



Graphique 7 : Temps d'arrêt pour cause de défaillance installation / temps planifié

$$C_{\text{d}\acute{e}\text{f}} = \frac{50}{20} (\text{UAS} \times T_{a2})$$

$C_{\text{d}\acute{e}\text{f}}$: Coût de défaillances des installations.

UAS (unité allouée standard) : C'est le coût de travail de la main d'œuvre directe.

$\frac{50}{20}$: Représente le rapport du temps d'ouverture (en semaines) sur le temps de l'estimation.

T_{a2} : Temps d'arrêt dus aux pannes de durée < 2 heures.

II.4.2.5. Absentéisme

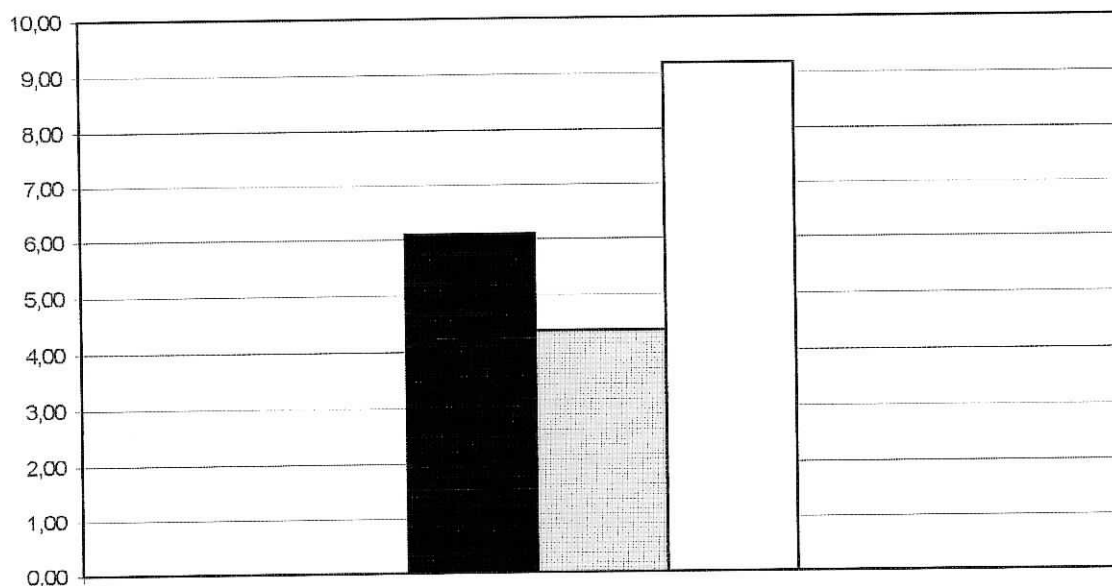
L'entreprise ne calcule pas le taux d'absentéisme. Ce taux peut être calculé sur une période de 15 jours à un mois. Nous avons pris un échantillon de 6 mois qui englobe la haute et la basse saison. Ces mois sont : août, septembre, octobre, novembre, décembre, janvier.

$$\text{Le taux d'absentéisme} = \frac{\text{nombre de jours d'absences}}{\text{nombre de jours d'ouverture}} \quad [7]$$

Sur cette période, le nombre de jours attendus exclut les jours fériés et les congés payés.

Les calculs ont donné :

- Un taux d'absentéisme global approximatif de 6.1%. Ce taux reste tolérable : Une étude effectuée en 1996 en France donne une moyenne du taux d'absentéisme dans le secteur agroalimentaire de 5,5%. [14]



Graphique 8 : Représentation du taux d'absentéisme

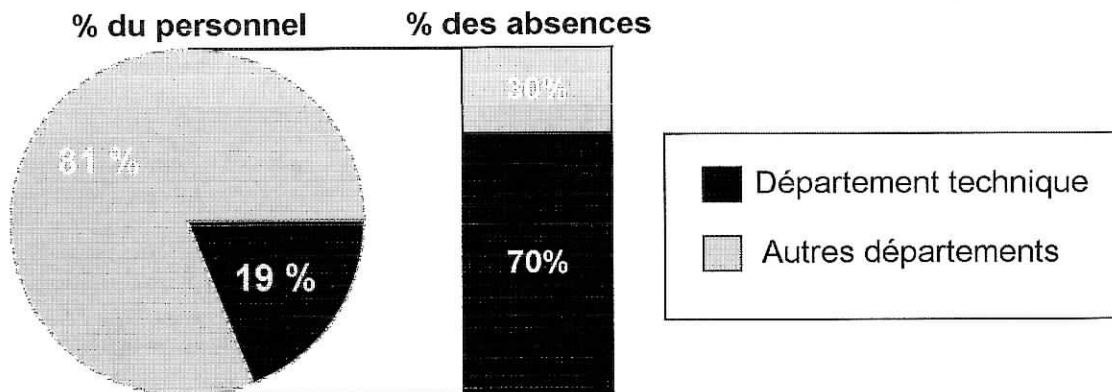
- Nous noterons que le taux d'absentéisme de l'équipe de nuit dépasse le double de celui de l'équipe de jour.

Évaluation du coût :

Le temps de remplacement d'un ouvrier coûte une fois et demi son salaire car le remplaçant est payé en heures supplémentaires. D'où une perte de moitié d'un salaire pour l'entreprise à chaque remplacement. Notons que seuls les agents techniques sont remplacés en cas d'absence.

Le département technique représente entre 18% et 20% du personnel total de l'entreprise (selon la saison), leurs absences représentent néanmoins 70% des absences totales du personnel. Le taux d'absentéisme de ce département est de 20%. Rappelons que le

personnel technique est composé d'agents dont la fonction est de veiller au bon fonctionnement des installations.



Graphique 9 : Représentation du nombre du personnel technique et de leurs absences

$$C_{abs} = 0.5 \times M_{2002} \times T_{abs}$$

0.5 : Perte due au remplacement (moitié d'un salaire).

C_{abs} : Coût de l'absentéisme.

M_{2002} : Masse salariale des agents techniques pour l'année 2002.

T_{abs} : Taux d'absentéisme des agents techniques.

Afin d'évaluer l'incidence de l'absentéisme sur la non-qualité, nous avons comparé le

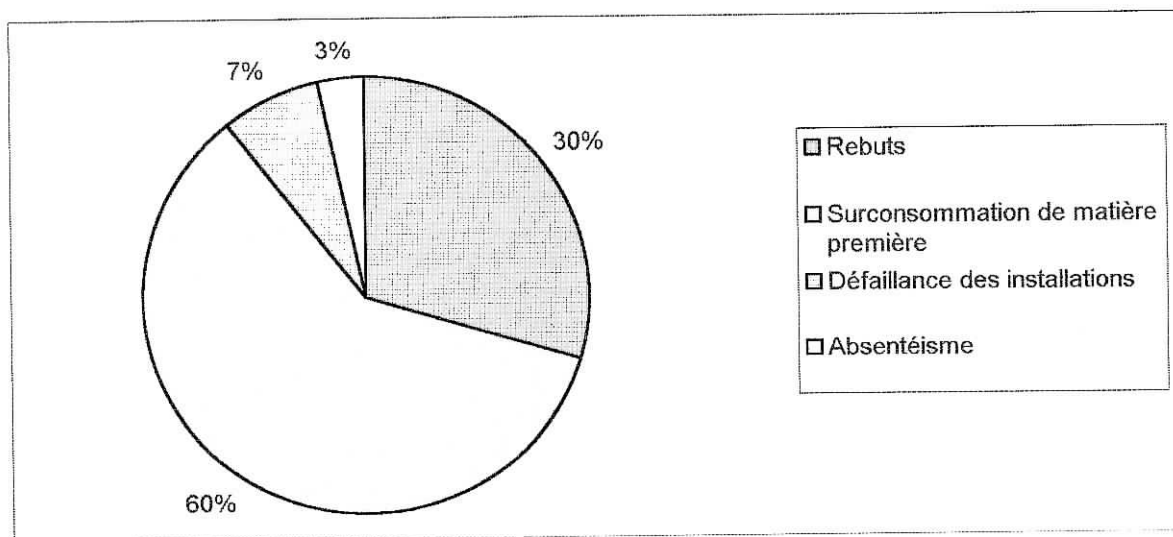
Ratio : $\frac{\text{Temps d'arrêts pour cause de défaillance machine}}{\text{Temps planifié}}$

Cette analyse n'a révélé aucune différence notable de ce ratio calculé de jour et de nuit malgré l'écart remarquable entre les deux taux d'absentéisme. Ce qui nous amène à la conclusion qu'il n'y pas de répercussion de l'absentéisme sur la non qualité de l'entreprise. Cela s'explique par la polyvalence des agents sur la chaîne de production et par le système de remplacement qui consiste à remplacer les agents absents par ceux d'une seconde équipe. Les heures de remplacement sont payées en tant qu'heures supplémentaires.

Tableau 5 : Coûts de l'erreur interne

	Montant [α DA]	Sources		
		Comptabilité générale	Autres	
			Comptabilité analytique	Estimation
Rebut	881 279			x
Surconsommation de matière première	1 759 553			x
Défaillance des installations.....	212 023			x
Absentéisme.....	100 640			x
TOTAL 1	2 953 495			

α : Coefficient de confidentialité



Graphique 10 : Répartition du coût de l'erreur interne

II.4.3. Coût de l'erreur externe

II.4.3.1. Coût des réclamations clients

Ce coût représente les dépenses entraînées par la gestion des réclamations des clients (frais salariaux, frais de transport...), ainsi que les frais engendrés lorsque les produits sont refusés par le client. La dernière catégorie de coût ne peut être évaluée puisque les retours ne sont pas archivés.

Nous prendrons en compte pour l'estimation du coût des réclamations clients la masse salariale du service d'inspection.

Coût des réclamations clients = masse salariale du service inspection
--

II.4.3.2. Coût des pertes de clientèle

Les pertes de clientèle ont été estimées à partir des rapports des superviseurs chargés de s'assurer du bon approvisionnement des produits par les dépositaires et de recueillir les réclamations des clients.

Les clients considérés ne sont pas les consommateurs directs des produits. Il s'agit de magasins ou d'établissement de consommation tels que pizzerias, salons de thé, kiosques, etc.

a. Restriction du champ d'analyse

Nous restreindrons notre analyse à la catégorie de produits RB25 pour la raison suivante : Dans le cas des produits en emballage RB25 les pertes de la clientèle citée précédemment entraînent automatiquement un manque à gagner pour l'entreprise : Les produits RB25 se consomment sur place. Ainsi, lorsqu'un consommateur ne trouve pas la limonade qu'il demande, il en consommera une autre. Dans le cas des produits RB100, le consommateur est tenu par la consigne. Ainsi s'il prévoit d'acheter une certaine marque de limonade, il s'y tiendra dans la majorité des cas.

b. Analyse des causes des pertes de clientèle

Les rapports des superviseurs indiquent les pertes de clients, leur cause et la nature de l'établissement client.

Sur un total approximatif de 2200 clients, il a été constaté la perte de 134 clients durant l'année 2002. Ce qui fait un taux de perte de clientèle de 6%.

Les causes invoquées sont :

- Consignation (les clients veulent déconsigner par manque de liquidité)
- Absence de réfrigérateurs
- Détérioration de la relation client-fournisseur (il ne sera pas tenu compte des litiges dus aux retards de paiement répétés)
- Produit peu demandé par les consommateurs.

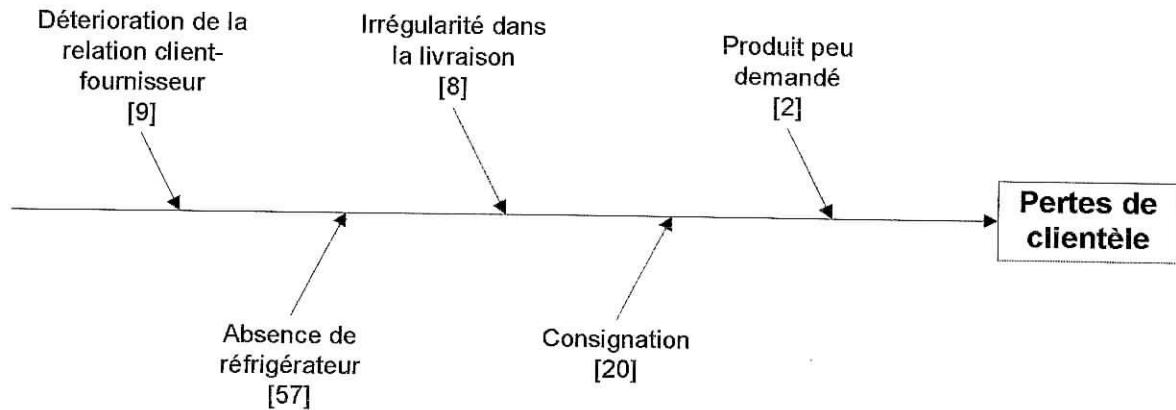
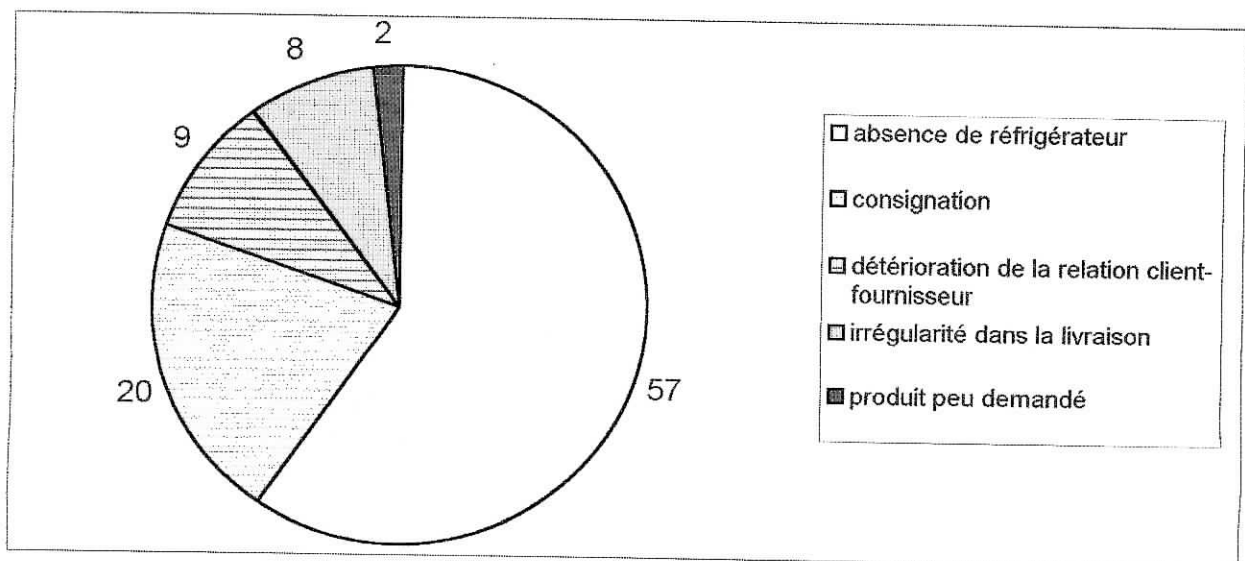


Figure 19 : Représentation de la perte de clientèle par un diagramme d'Ishikawa

Une représentation des causes de perte de la clientèle est donnée par le diagramme d'Ishikawa (voir figure 19). Le graphique 19 permettra de faire une comparaison entre le nombre de clients perdu par cause.



Graphique 11 : Répartition du nombre de clients perdus par cause

Une étude de marché menée dans les wilayas d'Alger, de Blida et de Boumerdès en 2002, donne les chiffres suivants :

Tableau 6 : Position de la marque HAMOUD BOUALEM sur le grand Alger [8]

	Part de marché De la marque Hamoud Boualem	Rang	Part de marché du plus proche concurrent
Alimentation générale	35.84%	1	18.4%
Café	12.45%	2	13.14%
CSP*	19.25%	1	19.19%

*CSP : Consommation sur place

A travers ces résultats d'enquêtes, il nous apparaît très clairement que la marque HAMOUD BOUALEM enregistre de bonnes performances dans les alimentations générales ou en plus d'avoir la part de marché la plus importante, son concurrent le plus proche a une part de marché moitié moindre.

Les performances de la marque sont moins bonnes dans les cafés et les CSP : L'entreprise a une part de marché plus réduite et elle est devancé par un concurrent sinon suivi de très près. Les résultats enregistrés nous amène à penser que la bouteille en RB 100 est plus compétitive que la RB 25.

Une enquête complémentaire doit être menée pour savoir si la perte de clientèle est à attribuer à la non-qualité du service ou du produit ou au manque de compétitivité par rapport aux produits et services proposés par les concurrents.

c. Calcul du coût

Ne seront considérées comme conséquence de non-qualité que les pertes de clientèle dues à l'irrégularité dans les livraisons et aux malentendus avec les dépositaires. Ce qui donne un taux de perte de la clientèle du à la non-qualité de 0.8 %.

L'estimation du coût des pertes de la clientèle se fera sur la base du manque à gagner pour l'entreprise du à ces pertes de clients. Pour cela les établissements seront regroupés par catégorie afin de déterminer la consommation moyenne de chacune de ces catégories. La consommation sera évaluée à partir des rapports des superviseurs.

Le tableau 7 donne le nombre de clients perdus et la consommation hebdomadaire pour chaque catégorie d'établissements clients

Tableau 7 : Pertes de clients dues à la non-qualité

Catégorie d'établissements clients	Nombre de clients perdus pour cause de non-qualité	Consommation hebdomadaire (bouteilles de 25 centilitres)
Fast food	3	120
Restaurant	2	132
Pizzeria	5	144
Salon de thé	3	84
Café	4	120

Le coût des pertes de la clientèle est donné par la formule :

$$C_{prt} = 52 \times VA \times \sum_i ConsH_i \times N_i$$

52 : Nombre de semaines par an.

C_{prt} : Coût des pertes de la clientèle.

VA : Valeur ajoutée.

ConsH : Consommation hebdomadaire.

N : Nombre de clients perdus pour cause de non-qualité.

i : Catégorie d'établissements clients.

Tableau 8 : Coûts de l'erreur externe

	Montant [α DA]	Sources		
		Comptabilité générale	Autres	
			Comptabilité analytique	Estimation
Réclamations clients.....	786 847	X		
Perte de la clientèle	74 293			x
TOTAL 2	861 140			

II.4.4. Coût de prévention

Comme défini précédemment, les coûts de prévention sont les coûts exposés afin d'empêcher que des erreurs ne soient commises.

Les actions préventives regroupent :

- La conception et la planification du système d'assurance qualité ;
- La maintenance préventive ;
- La formation du personnel ;
- Les audits qualité internes.

Appliqué à l'entreprise HAMOUD BOUALEM, seuls sont à considérer les coûts liés à la maintenance préventive. Les autres rubriques étant inexistantes pour l'année 2002.

Maintenance préventive : Elle consiste à programmer des opérations de routine, telles que lubrification, nettoyage, réparation et réglage des machines afin de réduire la probabilité de défaillance.

Les actions de maintenance préventive sont effectuées pendant les deux jours de repos hebdomadaires (Jeudi et Vendredi). Il sera donc considéré pour le calcul du coût de la maintenance préventive le salaire de l'équipe de maintenance pendant ces jours-là.

Tableau 9 : Coûts de prévention

	Montant [α DA]	Sources		
		Comptabilité générale	Autres	
			Comptabilité analytique	Estimation
Maintenance préventive	1 401 495	X		
TOTAL 4	1 401 495			

II.4.5. Coût de détection

Les coûts d'évaluation, dits aussi coûts de détection, sont le résultat de l'évaluation de la production déjà réalisée.

L'évaluation de la production se fait de deux manières :

- 1- Le contrôle en chaîne : Cette fonction est assurée par les techniciens de qualité qui vérifient les paramètres de production à différentes étapes du processus:
- 2- Le contrôle en laboratoire : Où des analyses bactériologiques permettent de vérifier la conformité du produit fini ainsi que des intrants en matière d'hygiène.

Le coût de détection regroupe :

- La consommation des produits utilisés pour les tests en laboratoire ;
- L'amortissement du matériel de contrôle ;
- Le coût des produits détruits pour les tests ;
- Le salaire des contrôleurs en chaîne ;
- La masse salariale du département qualité.

Tableau 10 : Coûts de détection

	Montant [α DA]	Sources		
		Comptabilité générale	Autres	
			Comptabilité analytique	Estimation
Salaire et charges liés aux vérifications.....	4 404 653	X		
Fournitures diverses et produits détruits pour les essais d'évaluation du produit.....	263 581	X		
Amortissement du matériel de contrôle et d'essais utilisés pour l'évaluation du produit.....	87 194	X		
TOTAL 3	4 755 428			

II.5. Présentation des résultats – ratios

Tableau 11 : Récapitulatif des résultats

	Montant [α DA]
Chiffres d'affaires (C.A)H.T	487 205 307
Valeur ajoutée (V.A)	227 004 145
Total des coûts saisis des anomalies (TOTAL1 + TOTAL2).....	3 814 635
Total des coûts saisis de détection et de prévention (TOTAL3 + TOTAL4).....	6 156 923

Les ratios les plus couramment utilisés peuvent être calculés à partir des montants précédents et de l'effectif de l'entreprise.

Tableau 12 : Présentation des ratios de non-qualité

Ratios	Résultats
$\frac{\text{coûts résultant de la non - qualité}}{\text{chiffre d'affaires}} = 0.02$ soit	2.0 % du C.A
$\frac{\text{coûts résultant de la non - qualité}}{\text{valeur ajoutée}} = 0.44$ soit	4.4 % de la V.A
$\frac{\text{coûts résultant de la non-qualité}}{\text{effectif de l'entreprise}} = 34\,744 \alpha$ soit	34 744 α DA / personne

Coût de non-qualité équivalent à la masse salariale annuelle de 120 employés, soit le salaire moyen de 42 % de l'effectif de l'entreprise.

La figure 20 donne la répartition des coûts de la non-qualité représentée par un diagramme d'Ishikawa

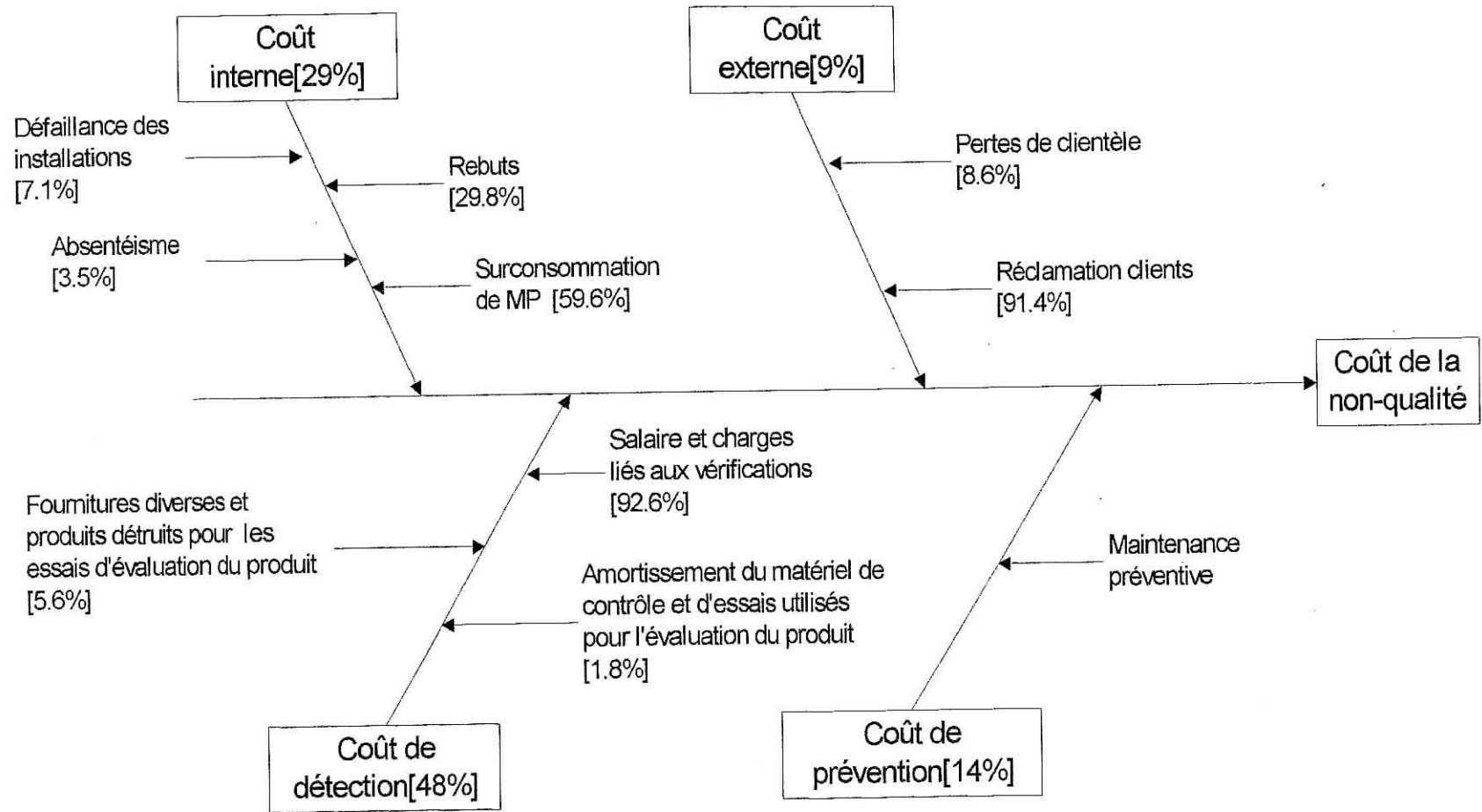
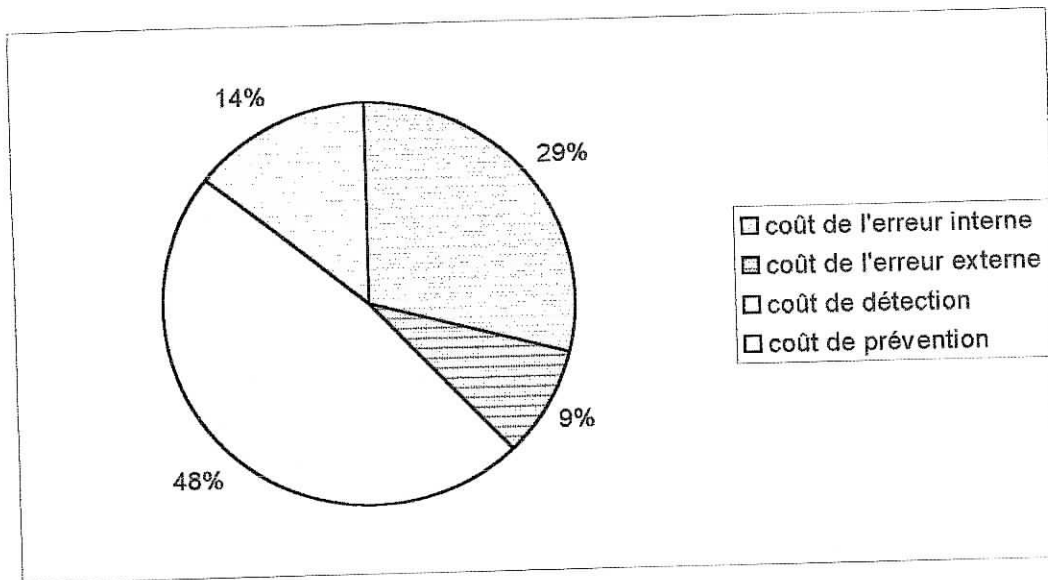


Figure 20 : Diagramme d'Ishikawa des coûts de la non qualité de l'entreprise HAMOUD BOUALEM

II.6. Interprétation des résultats :



Graphique 12 : Répartition du coût de la non-qualité en catégories de coûts

Nous remarquons que :

- Le coût de détection constitue 48% du coût global de la non-qualité.
 - Le coût de l'erreur externe constitue la part la plus faible du coût de la non-qualité (9%).
- (voir graphique 12)

Ces paramètres sont les caractéristiques d'un système basé sur l'évaluation : les erreurs sont détectées à l'intérieur de l'entreprise et ne sont par conséquent pas transmises au client.

Ce type de système a pour avantage de minimiser les coûts externes et surtout les coûts de pertes de la clientèle qui sont très difficiles à évaluer mais ne permettent pas de réduire les erreurs internes (voir chapitre II – partie 2.5)

Tableau 13 : Éléments de coûts de non-qualité internes en pourcentage du coût total

Anomalie	Coût de l'anomalie en % du coût de la non-qualité
Surconsommation	17.6%
Rebuts	8.8%
Défaillance	2.1%
Absentéisme	1%

Afin de réduire efficacement les coûts de non-qualité, il est nécessaire de consacrer une plus grande part à la prévention des erreurs qui permettra de réduire le coût de l'erreur interne et notamment la surconsommation de matière première qui représente à elle seule 17.6 % du coût total de non-qualité (voir tableau 13).

Tableau 14 : Comparaison intersectorielle des chiffres de non-qualité [4]

Industries	Coût de la non-qualité (% du CA)	Éléments de coût de non-qualité (en % des coûts totaux de non-qualité)			
		Prévention	Évaluation	Erreurs internes	Erreurs externes
Accessoires	6.34	9.9	54.1	32.2	3.8
Cellules d'avion	4.54	13.7	54.6	28.6	3.1
Produits chimiques	4.82	14.1	23.0	42.1	20.8
Électronique	10.38	21.2	44.6	26.7	7.5
Fabrication	4.85	10.5	34.4	39.2	15.9
Ameublement	2.74	13.1	35.4	31.4	20.1
Instruments	7.25	16.6	29.2	24.5	29.7
Machines	4.44	11.0	23.6	39.7	25.7
Espace / missiles	7.65	22.5	57.1	15.9	4.5
Métaux primaires	6.13	6.5	24.0	48.6	20.9
Gommes et plastiques	14.70	2.7	15.7	64.6	17.0
Matériel de transport	3.89	8.7	45.2	33.2	12.9
Moyenne	6.48	12.5	36.7	35.6	15.2
HAMOUD BOUALEM (industrie agroalimentaire - limonaderie)	2.03	14.1	47.9	29.3	8.7

Le tableau 14 fournit une analyse des coûts de non-qualité par secteurs d'entreprises. Les données présentées sur ce tableau concernent des entreprises utilisant le système d'enregistrement des coûts de non-qualité proposé par AFNOR depuis plusieurs années.

Ces chiffres représentent des données émanant de 87 entreprises, chaque groupe d'industrie comptant un minimum de trois entreprises. [4]

Nous remarquons une grande variation du coût de non-qualité par rapport au chiffre d'affaires ainsi que de la répartition de ces coûts entre secteurs d'industrie. Aucune comparaison ne peut être faite étant donné que nous ne possédons pas de chiffres concernant le secteur agroalimentaire.

Par souci d'amélioration continue, le chiffrage du coût de non-qualité doit se faire périodiquement. Nous nous proposons de mettre en place un système d'information sous forme d'application qui permettra de suivre l'évolution du coût de non-qualité et la répartition des différentes catégories de coûts, afin d'évaluer l'effet des améliorations apportées par le système qualité, de se fixer de nouveaux objectifs en tenant compte de la répartition du coût de non-qualité par cause.

Chapitre III : Présentation du logiciel

III.1 Objectifs

III.2 Langage de programmation utilisé

III.3 Mise en œuvre du logiciel

III.4 Présentation du logiciel

Dans ce chapitre nous allons présenter l'application que nous avons développée pour permettre le suivi de l'évolution des coûts de la non-qualité et de leur répartition en catégorie de coûts.

Nous utiliserons les paramétrages (termes et ratios) proposés par AFNOR.

III.1. Objectifs

- Se servir des outils graphiques pour la représentation de l'évolution des différentes catégories de coûts de non-qualité et leur répartition par rapport au coût global de non-qualité ;
- Stocker les coûts relatifs à la non-qualité de chaque année et constituer ainsi une base de donnée;
- Créer une base de données pour les enregistrements mis en place ;
- Avoir un historique d'informations concernant la matière première utilisée dans la préparation ;
- Se servir de terminologie standardisée et de ratios proposés par AFNOR pour permettre les comparaisons intersectorielles.

III.2. Langage de programmation utilisé

Nous avons développé l'application en utilisant le langage Delphi version 6. Ce choix repose sur les points suivants :

- Delphi dispose de composants (tables et requêtes) qui permettent le marquage rapide des applications ayant un accès aux données ;
- L'orientation objet permet une utilisation aisée avec des interfaces graphiques sous environnement Windows ;
- L'utilisation du Pascal comme langage de base, ce dernier étant le langage enseigné pendant le cursus.

III.3. Mise en œuvre du logiciel

L'application se présente sous forme d'un menu principal donnant accès à des fiches pour permettre la saisie des informations. La figure 21 montre l'organigramme du menu principal.

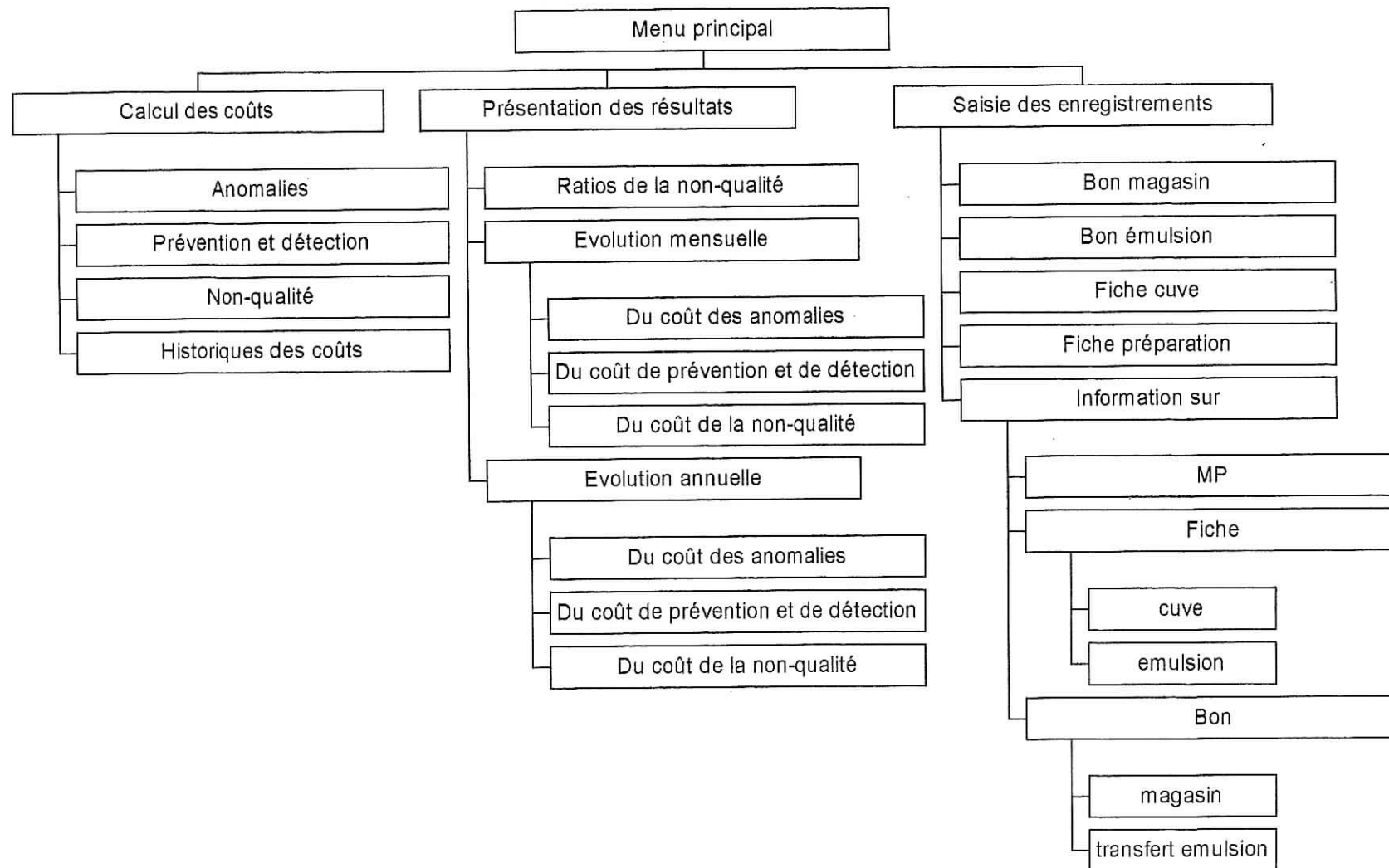
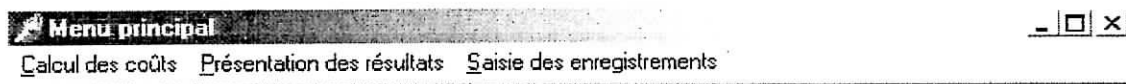


Figure 21 : Organigramme du menu principal

III.4. Présentation du logiciel

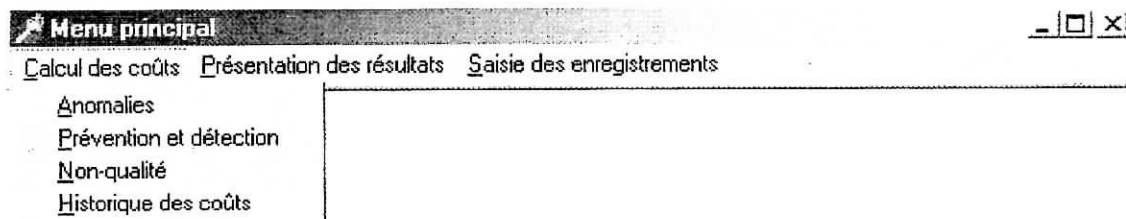
Le logiciel se présente sous forme installable. Le lancement de l'application donne accès à un menu principal. Ce menu principal est constitué de quatre modules donnant accès direct à toutes les fiches de l'application.



Des messages de confirmation s'affichent systématiquement à toute modification comme l'ajout ou la suppression du contenu de la base de données. Exemple : Ajouter un produit, supprimer un bon...

Des messages d'erreur s'affichent en cas d'opérations non-conformes : Les erreurs de saisie comme la saisie d'une date incorrecte. Et les violations de la structure de la base de données comme la violation de clé.

III.4.1. Module calcul des coûts



Ce module permet le calcul des coûts de la non-qualité (anomalies internes et externes, prévention et détection, coût global de la non-qualité). Il fait appel à quatre fiches qui sont :

- Coût des anomalies ;
- Coût de prévention et de détection ;
- Coût de la non-qualité global ;
- Historique des coûts.

III.4.1.1. Anomalies

Cette fiche permet de calculer et de tracer les coûts des anomalies internes et externes. En cliquant sur TOTAL1 et TOTAL2 la somme des coûts se fait automatiquement.

coût des anomalies _ | □ | ×

coût des erreurs internes en DA

rebuts	7822
retouches	646
surconsommation de MP	1651
panne des outil de production	6511
absentéisme	654
autres coûts internes	544
TOTAL1	17828

coût des erreurs externes en DA

remises et ristournes	4614
reclamations clients	4844
autres coûts externes	448
TOTAL2	9906

coûts internes

rebuts	43,87 %
retouches	3,62 %
surconso	9,26 %
pannes	36,52 %
absentéisme	3,67 %
autres	3,05 %

coûts externes

remises	46,58 %
réclamations	48,9 %
autres	4,52 %

Tracer les graphes

Ce bouton sert pour enregistrer les coûts internes et externes. L'utilisateur reçoit le message :

Après avoir saisi les coûts de chaque rubrique, ce bouton permet de représenter les coûts en secteurs

année de calcul ×

veuillez inserer l'année du calcul

III.4.1.2. Prévention et détection

De même que dans la fiche précédente cette fiche permet de tracer les graphes et d'enregistrer les coûts de prévention et de détection. Les boutons *Tracer les graphes* et *Enregistrer* ont la même fonction.

coûts de prévention et de détection

coûts de détection

salaires et charges liés aux vérifications
6516

amortissement du matériel de contrôle
654

autres coûts de détections
464

TOTAL3 7634

coûts de prévention

mise en place de l'enregistrement qualité
6544

actions préventives
5444

autres coûts de prévention
544

TOTAL4 12532

Enregistrer

coût de détection

Catégorie	Pourcentage
salairé et charge	85,35 %
amortissement	8,57 %
autres	6,08 %

coût de prévention

Catégorie	Pourcentage
enregistrement	52,22 %
actions préventives	43,44 %
autres	4,34 %

Tracer les graphes

année de calcul

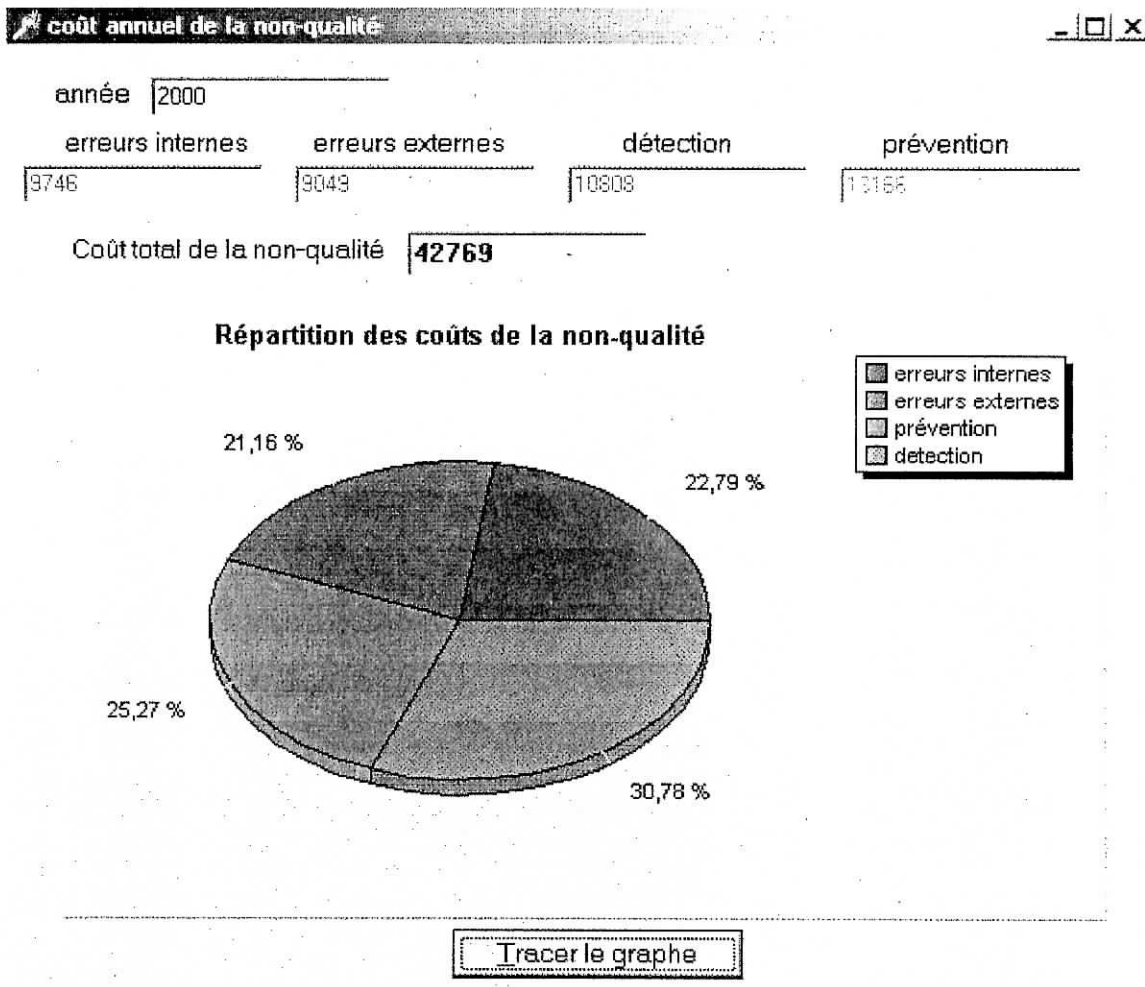
veuillez insérer l'année du calcul

2000

III.4.1.3. Non-qualité

Cette fiche permet de tracer les coûts de la non-qualité en secteurs. Il suffit de saisir l'année du calcul et de double cliquer sur cette année, les coûts apparaissent automatiquement.

Et le coût total de la non-qualité se calcul automatiquement.



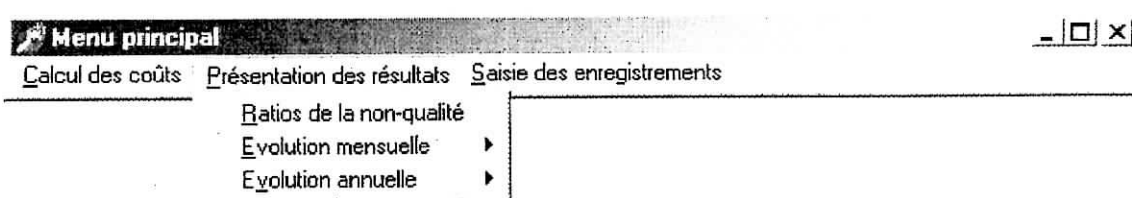
III.4.1.4. Historique des coûts

Cette fiche permet de consulter les coûts de chaque année déjà enregistrés. Mais aussi, de faire des modifications.

Historique des coûts de la non-qualité

Annee_CNQ	C_CNQ	C_interne	C_externes	C_prevention	C_detection
1900	4522	52652	25425	54161	4522
1920	15441	66566	24245	52445	45245
1940	42525	422	17951	58118	4522
1950	452454	17392	86153	45245	56451
1960	150371	63371	5000	2000	80000
1981	129827	51855	52452	52452	5252
2000	42769	9746	9049	13166	10808
2001	771591	20032	34535	8525	52542
3000	31155	7858	910626	55786	45366
5000	8656	891751	66562	910626	55786

III.4.2. Module présentation des résultats

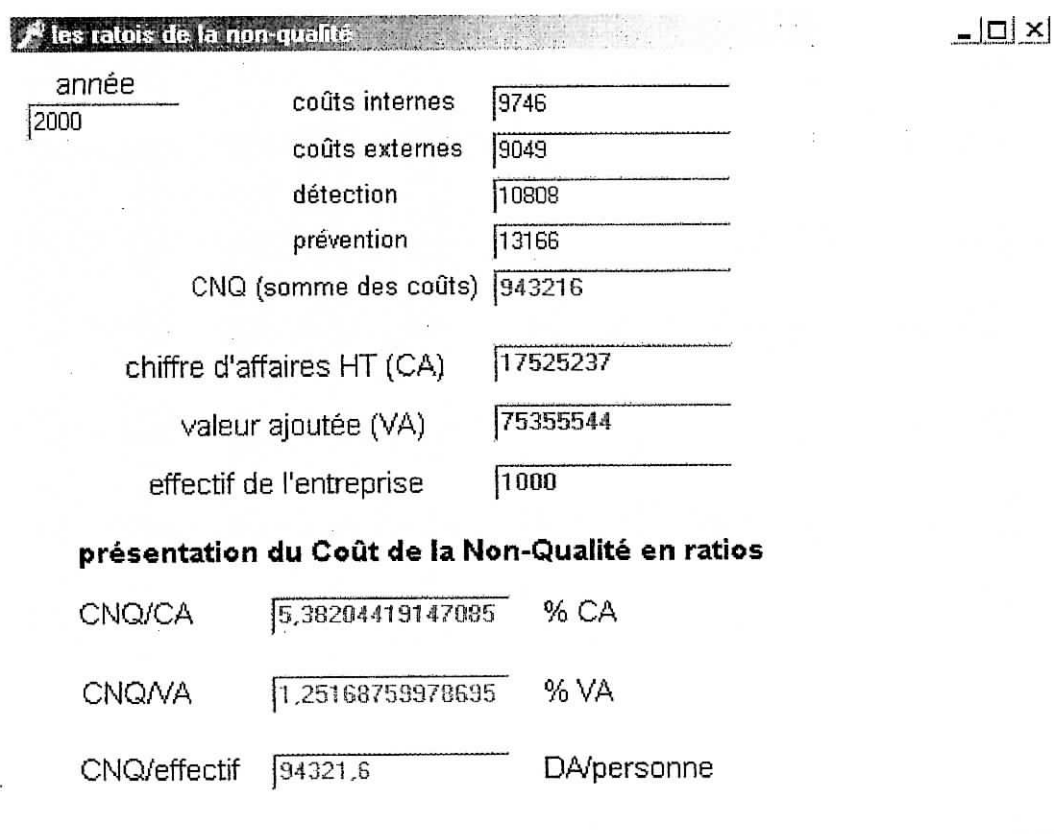


Ce module permet de présenter le résultat sous forme de ratios et de tracer les évolutions mensuelle et annuelle des différents coûts de la non-qualité.

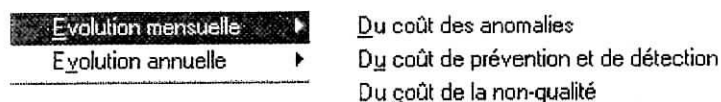
Ce module fait appel à sept fiches qui sont :

III.4.2.1. Ratios de la non-qualité

L'utilisateur dans cette fiche doit saisir l'année de calcul. Les totaux 1, 2, 3 et 4 s'affichent automatiquement. Le chiffre d'affaires HT, la valeur ajoutée et l'effectif de l'entreprise doivent aussi être saisis. Le calcul des ratios et de la somme totale des coûts se fait automatiquement.



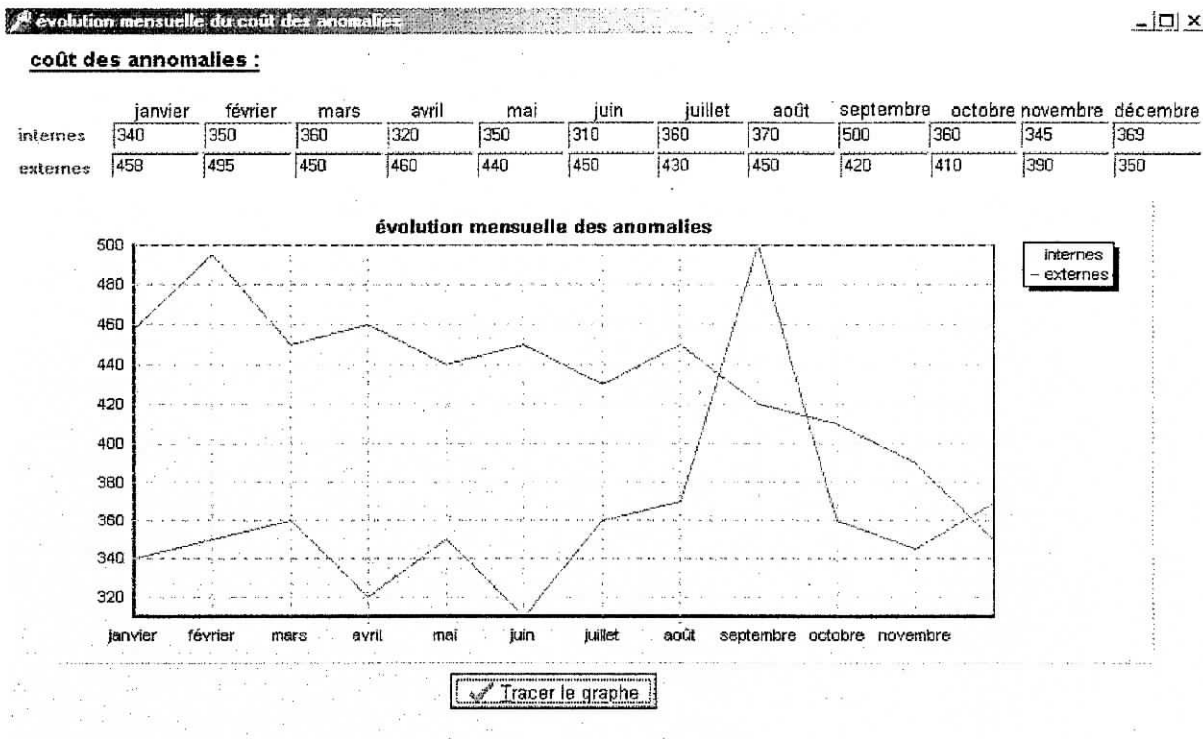
III.4.2.2. Evolution mensuelle



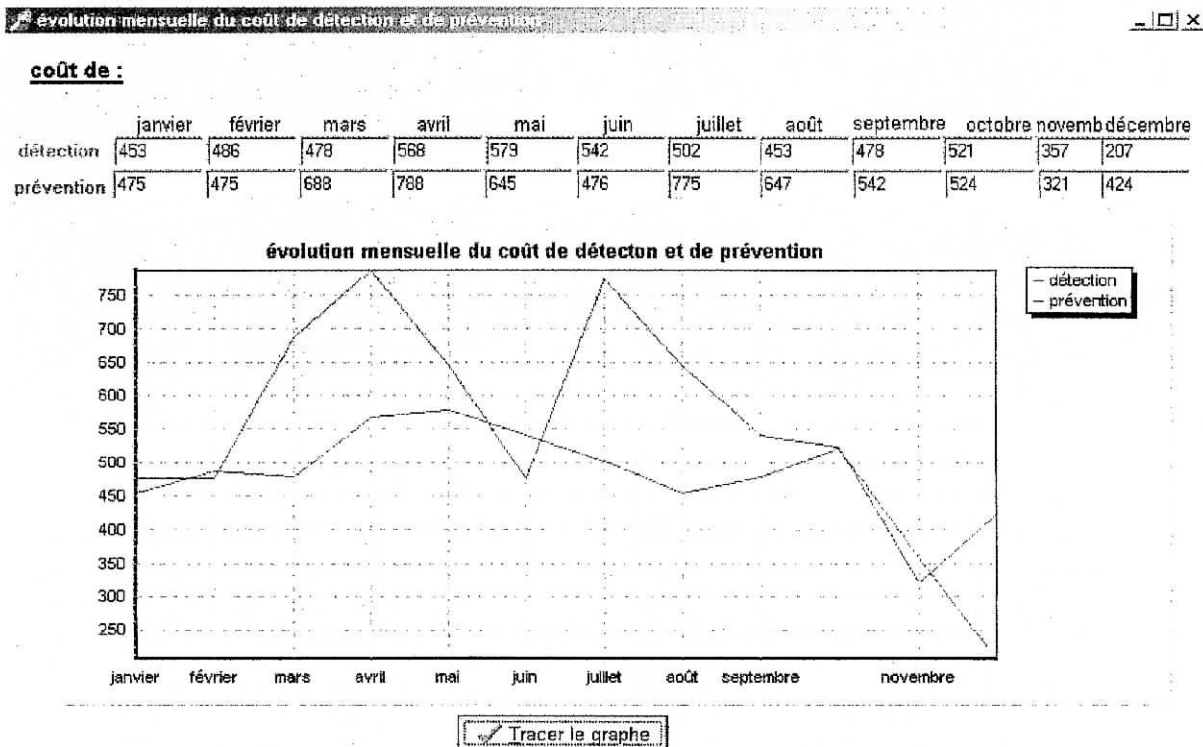
Ce module permet de tracer l'évolution mensuelle des différents coûts : Anomalies internes et externes, détection et prévention et coût global de non-qualité.

Les fiches des évolutions sont :

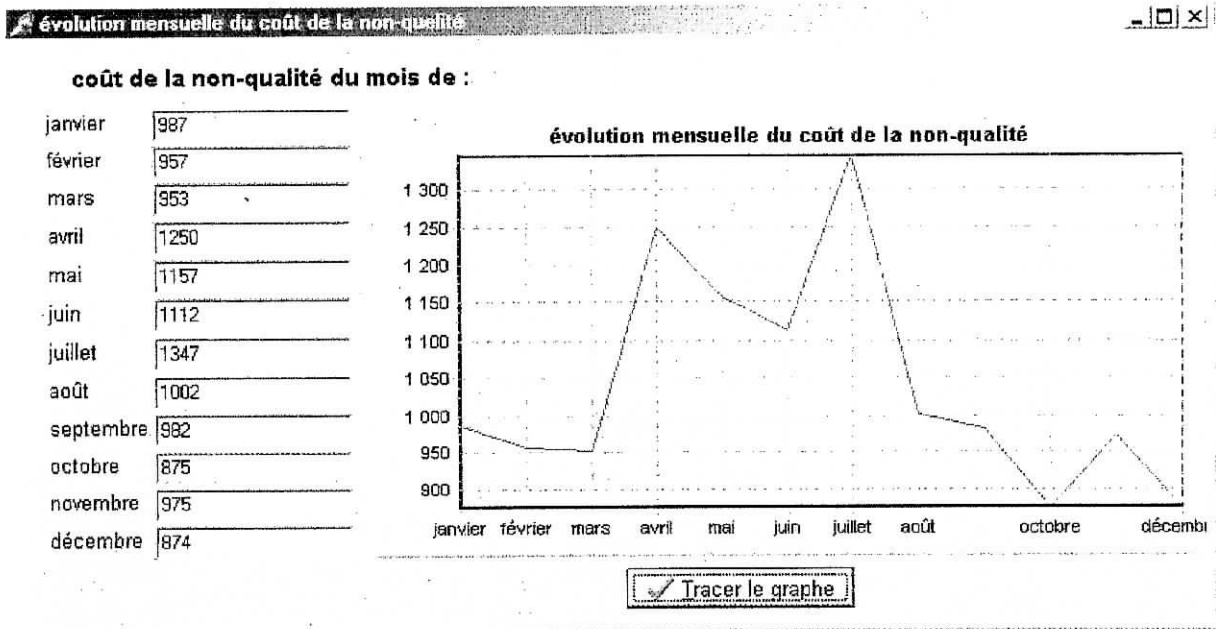
a- Evolution mensuelle des anomalies



b- Evolution mensuelle du coût de détection e de prévention



c- Evolution mensuelle du coût de la non-qualité



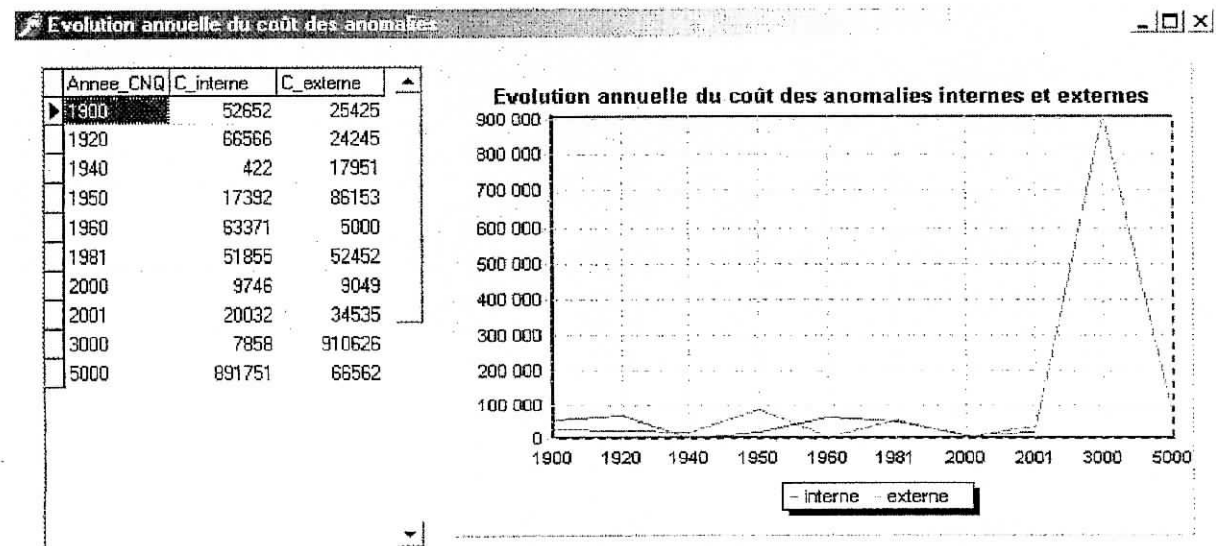
III.4.2.3. Evolution annuelle

Evolution annuelle

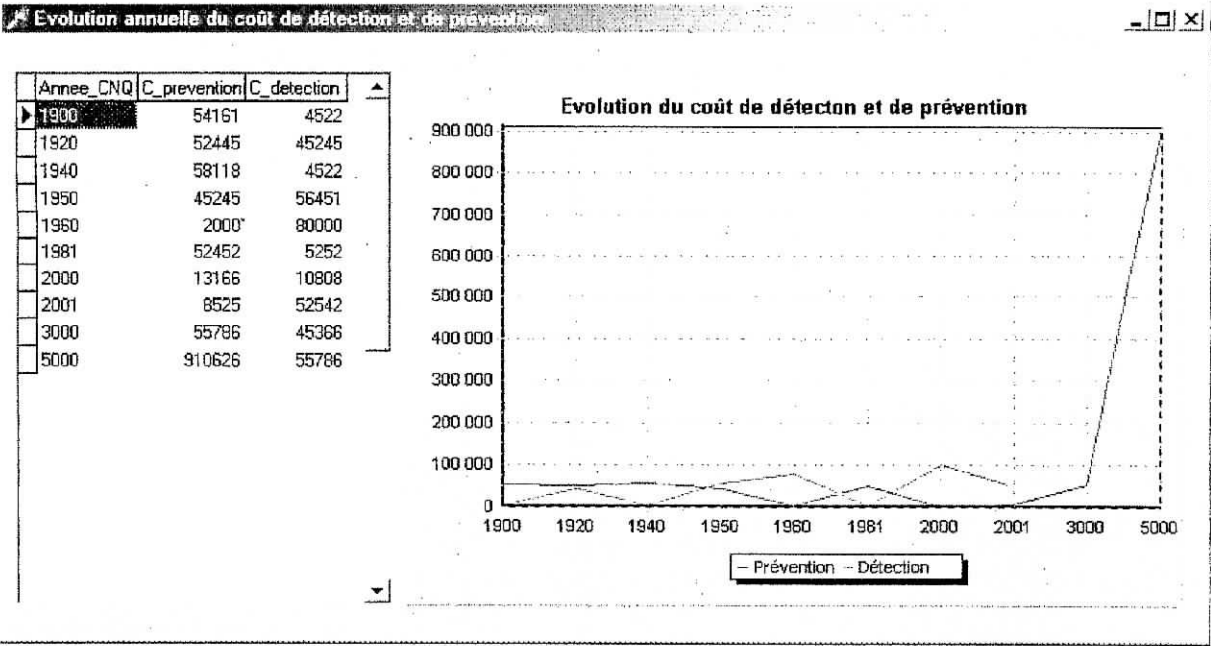
- Du coût des anomalies
- Du coût de détection et de prévention
- Du coût de la non-qualité

Ce module permet d'afficher les coûts de chaque année par rubriques et le graphique d'évolution correspondant.

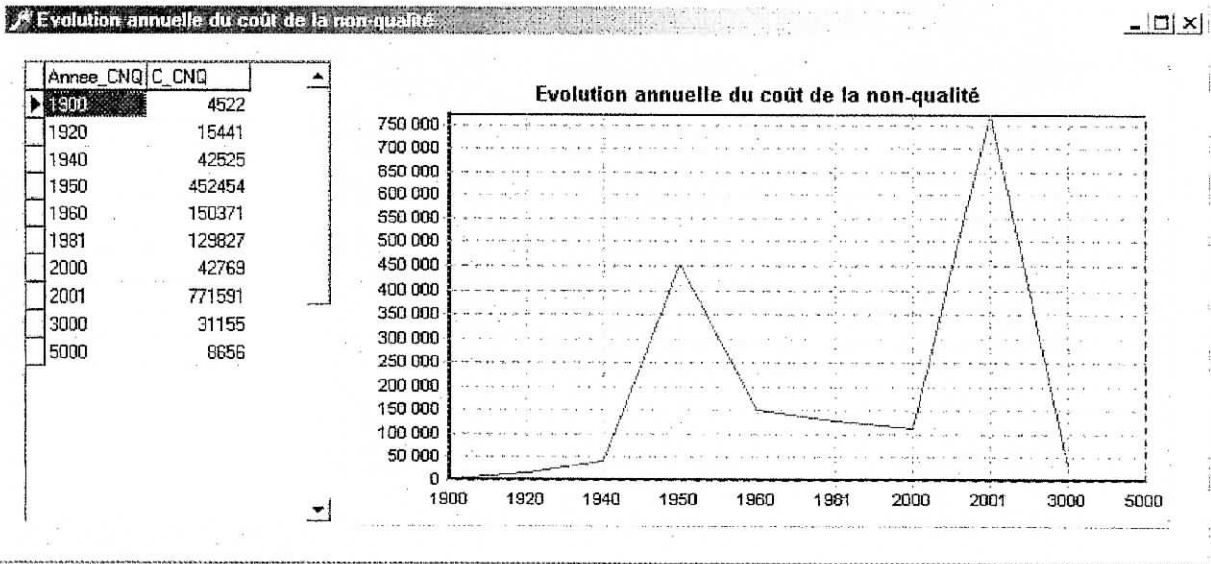
a- Evolution annuelle des anomalies



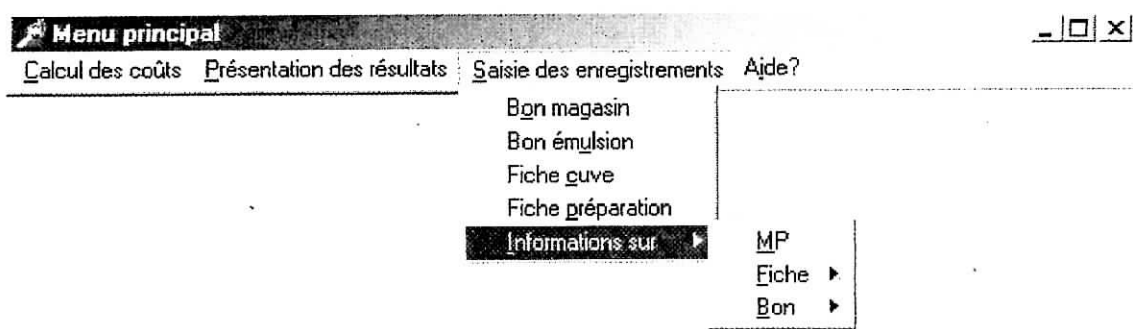
b- Evolution annuelle du coût de détection et de prévention



c- Evolution du coût de la non-qualité



III.4.3. Module Saisie des enregistrements



Ce module permet la saisie de l'apport d'enregistrements informationnel :

III.4.3.1. Bon magasin

Cette fiche permet la saisie des bons magasin, mais aussi, l'ajout ou la suppression d'un bon ou d'un produits utilisés dans ce bon. Chaque bon est caractérisé par un numéro de bon qui est unique et chaque produit est caractérisé par un code produit, ce code permet d'identifier chaque produit d'un bon.

saisie du bon de sortie magasin _ | □ | ×

Bon de sortie magasin

N° de bon
Le

demandeur :

Code du produit	Produit	unité	qtt demandée	qtt livrée	N° de lot
100mot	motoblanc	futs	100	100	64443gh454

Ajouter un produit
Nouveau BON

Supprimer un produit
Supprimer un BON

nouveau produit ×

entrer le nom du produit à ajouter

code produit à supprimer ×

entrer le code du produit à supprimer

code du nouveau produit ×

entrer le code du nouveau produit

Confirmation ×

être vous sûre de vouloir supprimer ce produit

Si le code du produit n'existe pas il sera enregistré dans la base sinon un message d'information s'affiche.

Si le code du produit existe, il sera supprimé de la base sinon un message d'information s'affiche

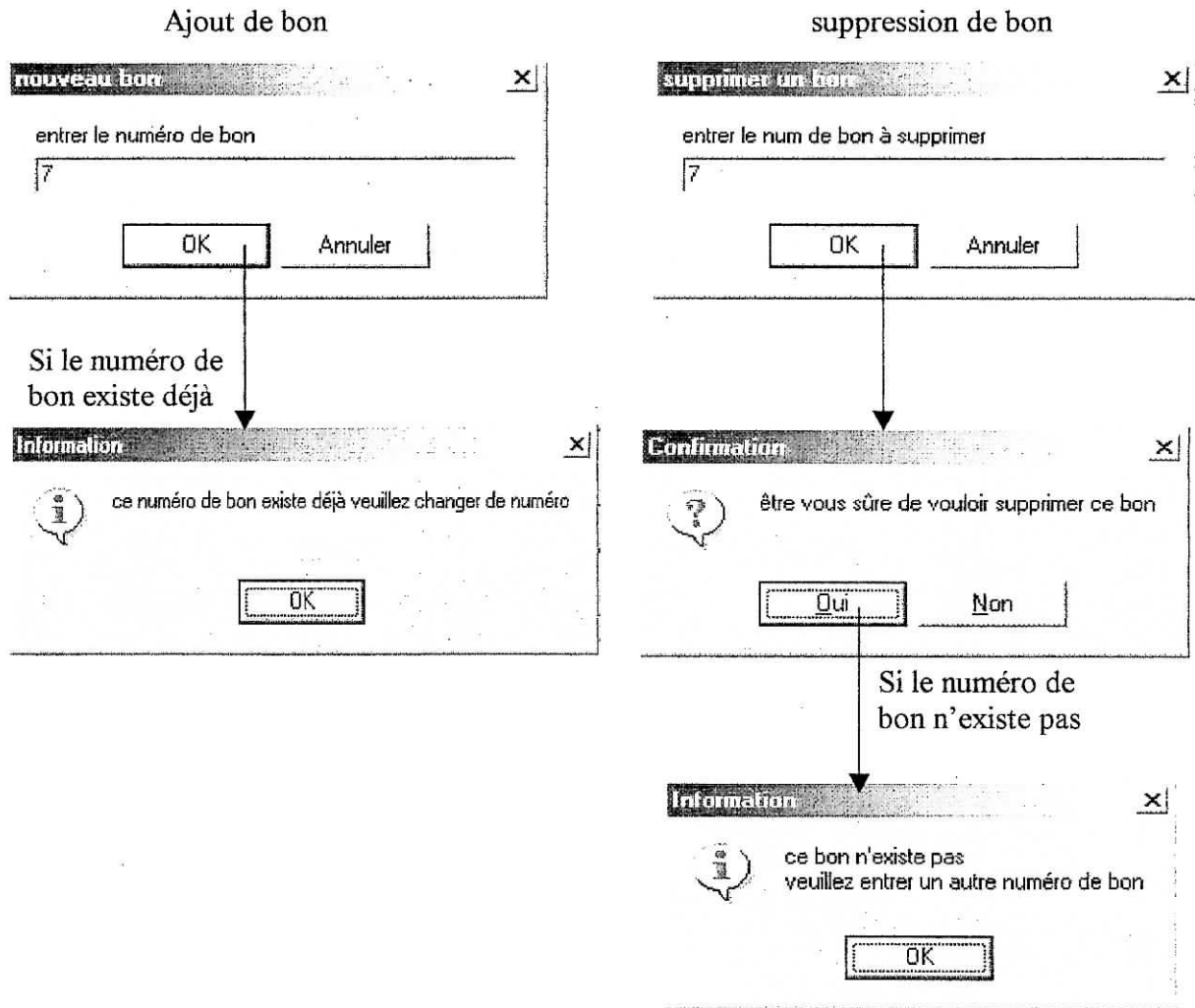
Information ×

ce code existe déjà!
veuillez changer de code

Information ×

ce produit n'existe pas
veuillez entrer un autre code

De même pour l'ajout de bon et suppression de bon les message de confirmation et d'enregistrement sont :



III.4.3.2. Bon de transfert émulsion

Cette fiche permet la saisie des bons de transfert émulsion, mais aussi, l'ajout ou la suppression d'un bon ou d'une émulsion. Chaque bon est caractérisé par un numéro de bon qui est unique et chaque émulsion est caractérisée par un code émulsion, ce code permet d'identifier chaque émulsion d'un bon.

Cette fiche affiche les mêmes messages de confirmation et d'information concernant l'ajout et la suppression d'un bon ou d'une émulsion que le bon magasin.

Saisie du bon de transfert émulsion
_ □ ×

Bon de transfert émulsion

N° bon :
 Le :

Demandeur :

Code émulsion	Arôme	Quantité	Unité	N° de lot
100CTR	citron S+N	120	litre	0061

Ajouter une émulsion	Nouveau BON
Supprimer une émulsion	Supprimer un bon

III.4.3.3. Fiche de cuve

Cette fiche permet d'enregistrer les informations concernant une cuve, et elle donne la possibilité de rajouter ou de supprimer une fiche ou une utilisation. Une utilisation est le nombre de fois qu'une cuve a été utilisée sans discontinuité pour desservir une ligne.

Chaque fiche est caractérisée par un code unique. Le code de la fiche est une combinaison de la date de la fiche, de l'abréviation du parfum fabriqué et du numéro de la cuve, prenant l'exemple de la fiche donnée ci-dessous, la date est le 25/08/03 et le parfum c'est selecto (son abréviation est SLT) et le numéro de la cuve est le 10 donc le code de la fiche est 250803SLC10.

Saisie de la fiche de cuve
[-] [] [X]

code de la fiche
250803SLT10

FICHE DE CUVE

nom siroperie : siroperie2

N° de cuve : 10

Le : 25/08/2003

Parfum : selecto

Date et heure de préparation 25/08/2003 11:45:00

Volume initial 2300 litres

Brix sirop blanc 56

Brix sirop fini 45

Utilisations

Code utilisation	N°	Date	Heure début	Heure fin	Volume rest	Ligne
120503uti01	1	12/05/2003	07:30:00	08:00:00	0	88

Produits utilisés pour la préparation

produit	N° de bon
sucre	0059
emulsion	0120
colorant	0100
acide citrique	0080
produit5	/
produit6	/
produit7	/

Incidents et causes

RAS

VALIDER

Des messages de confirmation et d'informations sont affichés lors de l'ajout ou de la suppression d'une fiche ou d'une utilisation.

Le bouton *VALIDER* sert à vérifier si les produits inscrits dans la rubrique produits utilisés pour la préparation, ont un numéro de bon correct et si la siroperie a effectivement commandé les produits avec ces bons. Les messages que l'utilisateur recevra sont :

Cnc_si [X]

les produits seront contrôlés un par un

OK

Cnc_si [X]

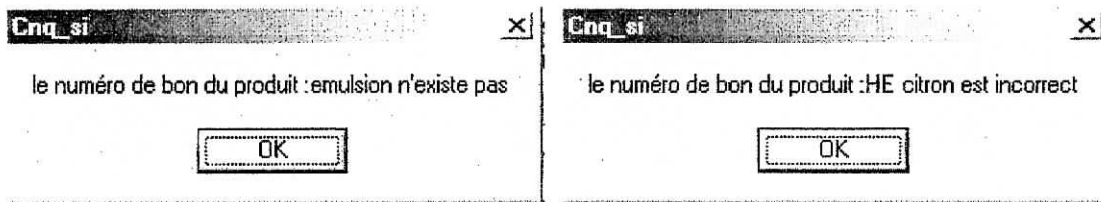
validation du produit:sucre

OK

Cnc_si [X]

produit :sucre est validé

OK



III.4.3.4. Fiche de préparation émulsion

Cette fiche permet la saisie des informations concernant la préparation des émulsions, l'ajout et la suppression de fiches.

Comme dans la fiche de cuve le bouton *VALIDER* sert à contrôler si le numéro de bon des produits utilisés est correct.

Saisie de la fiche de préparation [-] [□] [×]

code de la fiche: 0015/030RG **FICHE DE PREPARATION** N° de lot émulsion: 0015/03
 Le 12/08/2003

Date et heure de fin de préparation: 12/08/2003 08:00:00

Arôme: orange

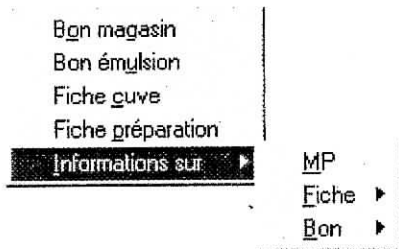
Quantité préparée: 20000 Litres

<u>Produits utilisés</u>		<u>Incidents et causes</u>
Produits	N° de bon	
Valgum	0014	RAS
Gomme est	0015	
H.E orange	0015	
Acide citrique	0014	
Benzoate	0016	

[VALIDER]

[Nouvelle fiche] [Supprimer une fiche]

III.4.3.5. Information sur



Ce module permet d'avoir toutes les informations nécessaires pour savoir si un code existe déjà, et de faire des modifications.

Le sous module *Fiche* contient les deux fiches, fiche de cuve et de préparation émulsion :



Code_cuve	Num_cuve	Nom_sirop	Date_fiche	Parfum	Volume
090303DGR	1	siroperie1	08/03/2003	orange	32000
090903SLT03	9	siroperie2	09/10/1983	selecto	32000
120503SLD03	11	siroperie1	12/05/2003	slimorange	32000
300902SLT03	10	siroperie3	30/09/2002	selecto	32000

Information sur une fiche de préparation

Code fiche	Arome_emu	Date_fiche	Num_lot_e	Qtt_prepa
0015/03ORG	orange	12/08/2003	0015/03	20000
0016/03ORG	orange	14/07/2003	0016/03	2000

Le sous module *Bon* contient les deux bons, bon magasin et bon de transfert émulsion :

Informations sur

- MP
- Fiche
- Bon**
 - magasin
 - transfert emulsion

Information sur un bon magasin

Num_bon	Nom_dem	Date_bon
1	siroperie1	28/12/2002
2	siroperie3	30/01/2003
3	siroperie2	10/02/2003
4	siroperie1	04/03/2003
5	siroperie3	24/07/2003
6	siroperie2	05/07/2003

Information sur un bon de travail

Num_bon_emu	Date_bon	Dem_emu
1	10/12/2002	siropene2
2	30/12/2002	siropene3
3	05/01/2003	siropene2
4	21/01/2003	siropene2

Informations sur MP : Cette fiche permet la lecture et l'écriture sur la table matière première.

Information sur la matière première

Code_prod	Nom_prod	Num_bon	Num_lot_four
100mot	motoblanc	1	64443gh454
100suc	sucre	1	fr1564sucr
101HEO	HE orange	6	rth7632
101cra	colorcaram	2	clor101rouge
101suc	sucre	1	125suc100
102blu	colorbeleu	2	147ndj444
105acd	acidecit	6	1459ef55
123rge	colorrouge	6	fgh785
458HEC	HE citron	6	153fyftu

Conclusion

Notre travail consistait à évaluer le coût de la non-qualité de l'entreprise HAMOUD BOUALEM et à détecter les dysfonctionnements qui causent cette non-qualité. Cette analyse constitue une contribution pour alimenter le système d'information qui permettra d'établir une norme pour le secteur agroalimentaire. Nous avons aussi mis en place un système d'information permettant de suivre l'évolution de ce coût par souci d'amélioration continue.

L'évaluation du coût de non-qualité a montré que le coût de non-qualité représente 2% du chiffre d'affaires de l'entreprises. Ce qui semble être assez faible par rapport aux références disponibles et tend à prouver que le souci de qualité est très présent dans la culture de l'entreprise. Cependant, trois points sont à signaler :

- 1- Le coût de la non-qualité représente le salaire moyen de près de la moitié de l'effectif de l'entreprise.
- 2- Plusieurs coûts n'ont pas été pris en considération dans le calcul par manque de données. Ces coûts sont occasionnés par :
 - La Gestion et le renvoi de matière première pour cause de non conformité ;
 - Les Pertes dues à la non conformité de la matière première ;
 - Les Congédiements de fournisseurs ;
 - Les ruptures de stocks ;
 - Les produits et programmes abandonnés ;
 - Les erreurs de facturation et retards de paiement.
- 3- Il serait intéressant de pouvoir comparer ce coût avec des références dans le secteur agroalimentaire. Les coûts de non-qualité étant très variables selon le secteur d'activité dans lequel l'entreprise exerce.

Que devrait être le coût de non-qualité ?

Il n'y a pas de réponse générale à cette question. Elle varie suivant la technologie utilisée, du cycle de fabrication, et du type de produit ou de service dont il s'agit. Mais il doit tendre vers le zéro par paliers successifs.

Il s'agit maintenant pour l'entreprise de se fixer un taux de non-qualité comme objectif à atteindre, une période au bout de laquelle cet objectif doit être atteint et de déterminer les moyens à mettre en œuvre.

Bibliographie

Ouvrages

- [1] H.AOUADI et N.BOUKADOUM ; Evaluation du coût de la non-qualité application SCNVI-CVI ; ENP ; Promotion JUIN 1998.
- [2] M.CATTAN et All ; Maîtriser les processus de l'entreprise ; Editions d'Organisation ; Paris ; 1999.
- [3] H.M DE BOISLANDELLE ; Dictionnaire de la gestion : vocabulaire, concepts et outils ; Economica ; Paris ; 1998.
- [4] H.J.HARRINGTON ; Le coût de la non-qualité ; Eyrolles ; Paris ; 1990.
- [5] A.HOCQUET ; L'amélioration de la qualité pour les PME – PMI ; AFNOR ; Paris ; 1999.
- [6] V.LABOUCHEIX ; Traité de la qualité totale ; Dunod ; Paris ; 1990.
- [7] H.SAVALL et V.ZARDET ; Maîtriser les coûts et les performances cachés ; Economica ; Paris ; 1995.
- [8] A.NAFI et A.A.Y.OUARDANI ; Analyse de la concurrence et de la part de marché d'ABC PEPSI application marché des boissons gazeuses et jus dans les wilayas d'Alger, de Blida et de Boumerdès ; ENP ; Promotion JUIN 2002.
- [9] J. SEGOT et C. GASQUET ; Assurer le passage à la norme ISO 9000 version 2000 ; AFNOR ; Toulouse ; 2001.
- [10] W.A.SUSSLAND; Le manager, la qualité et les normes ISO ; Diriger l'entreprise ; Paris ; 1996.

Normes et dictionnaires

- [11] La norme : X50-126 ; Gestion de la qualité ; Guide d'évaluation de la non-qualité ; AFNOR ; 1986.
- [12] Normes ISO 9000 ; Systèmes de management de la qualité : principes essentiels et vocabulaires ; AFNOR ; 2000.
- [13] Lexique : Gestion ; Dalloz ; Paris ; 1996.

site

- [14] www.plus-securite.com

Liste des figures, graphiques et tableaux

Liste des figures

Figure 1 : Représentation graphique d'une relation générique	9
Figure 2 : Représentation graphique d'une relation partitionnée	10
Figure 3 : Représentation graphique d'une relation associative	10
Figure 4 : Concepts relatifs à la qualité	10
Figure 5 : Concepts relatifs à la conformité	11
Figure 6 : Concepts relatifs au management de la qualité	12
Figure 7 : Formation des coûts de non-qualité dans le cycle d'activité d'un produit industriel.....	13
Figure 8 : Formation des coûts relatifs à la non-qualité	16
Figure 9 : Effet d'une variation des Coûts de la non-qualité contrôlables	18
Figure 10 : Effet du coût d'évaluation et de prévention sur le nombre d'erreurs	19
Figure 11 : Rôle de l'évaluation des Coûts de la non-qualité	20
Figure 12 : Affectation des coûts selon la comptabilité par activité	22
Figure 13 : Paramètres de gestion des activités	23
Figure 14 : Les fonctions de l'entreprise HAMOUD BOUALEM	29
Figure 15 : Schéma global de production	30
Figure 16 : Processus de production d'une bouteille de soda	31
Figure 17 : Flux de matière dans le processus de production	32
Figure 18 : Décomposition d'une bouteille de soda	35
Figure 19 : Représentation de la perte de clientèle par un diagramme d'Ishikawa	49
Figure 20 : Diagramme d'Ishikawa des coûts de la non qualité de l'entreprise HAMOUD BOUALEM	57
Figure 21 : Organigramme du menu principal.....	63

Liste des graphiques

Graphique 1 : Part de valeur ajoutée des différentes catégories de produits	34
Graphique 2 : Répartition des coûts des éléments d'une RB100	36
Graphique 3 : Proportion temps d'arrêt / temps planifié	40
Graphique 4 : Répartition des causes d'arrêts ligne "88"	41

Graphique 5 : Répartition des causes d'arrêts ligne "96".....	42
Graphique 6 : Répartition des causes d'arrêts ligne "2000"	42
Graphique 7 : Temps d'arrêt pour cause de défaillance installation / temps planifié	44
Graphique 8 : Représentation du taux d'absentéisme	45
Graphique 9 : Représentation du nombre du personnel technique et de leurs absences	46
Graphique 10 : Répartition du coût de l'erreur interne	47
Graphique 11 : Répartition du nombre de clients perdus par cause	50
Graphique 12 : Répartition du coût de la non-qualité en catégories de coûts	57

Liste des tableaux

Tableau 1 : Part de valeur ajoutée des différentes catégories de produits	34
Tableau 2 : Répartition des coûts d'une bouteille de soda	35
Tableau 3 : Proportion temps d'arrêt / temps planifié	39
Tableau 4 : Arrêt pour cause de défaillance installation / temps planifié	43
Tableau 5 : Coûts de l'erreur interne	47
Tableau 6 : Position de la marque HAMOUD BOUALEM sur le grand Alger	50
Tableau 7 : Pertes de clients dues à la non-qualité	51
Tableau 8 : Coûts de l'erreur externe	52
Tableau 9 : Coûts de prévention	53
Tableau 10 : Coûts de détection	54
Tableau 11 : Récapitulatif des résultats	55
Tableau 12 : Présentation des ratios de non-qualité	55
Tableau 13 : Eléments de coûts de non-qualité internes	58
Tableau 14 : Comparaison intersectorielle des chiffres de non-qualité	59

Annexe 1 : Typologie des coûts de la non-qualité

- I. Coûts des anomalies internes
- II. Coûts des anomalies externes
- III. Coûts de détection
- IV. Coûts de prévention

I. Coûts des anomalies internes : [4]

Coût de défaillance des installations
Coût de déclassement d'un produit
Heures supplémentaires dues à des problèmes
Rebuts ou renvois en fabrication
Sélection en aval
Coût de réinspection du fait de rejets
Décisions de la commission des rebuts
Coûts de dépannage
Analyse et vérification des défaillances (et rapports)
Actions correctives
Analyse de rebuts et des renvois en fabrication
Assistance aux défaillances
Cercles de qualité
Equipes d'amélioration
Coût de modification du projet et des modifications techniques
Produits et programmes abandonnés
Temps passé sur les problèmes
Modifications apportées au processus
Equipements temporaires (SOFT)
Coût des erreurs de facturation
Encours des créances douteuses
Coût des anomalies sur le bulletin de paye
Etat des matériels récupérés et défectueux
Surcoût d'expédition des livraisons en retard
Coût des écritures comptables annulées
Coût d'annulation d'un fournisseur
Règlement erroné des fournisseurs
Hors spécification / dérogation (autorisation des matériaux non conformes)
Rebut du fournisseur
Refabrication des pièces du fournisseur
Pertes dues à la faute du fournisseur
Déplacement chez le fournisseur pour résoudre les problèmes
Calendrier non respecté

Equipement indisponible
Vols
Remplacement de choses volées
Absentéisme et retards
Niveau de main d'œuvre incorrect
Pertes de remise sur facture
Ventes perdues du fait de prévision trop basse
Faire des choses inutiles
Retards de livraison des matières premières
Arrêt de la production en l'absence de problèmes réels
Arrêt de la production du fait de la mauvaise qualité des pièces
Temps d'attente en cas de panne d'un équipement

II. Coûts des anomalies externes : [4]

Congédiement de fournisseurs
Vérification de la défaillance
Centres de réparation sur sites
Rappels des produits déjà livrés
Modifications des délais et des coûts
Gestion des réclamations
Frais d'assurance
Reconception
Analyse des modifications techniques et des retours
Retour chez le client pour une nouvelle évaluation
Changement intervenu dans les exigences du client
Modification de la documentation
Stock sur site
Gestion des matières renvoyées
Comptabilité des coûts liés à des articles renvoyés
Coûts excessifs
Créances douteuses
Vols
Pertes du bon vouloir du client
Ventes perdues du fait de la médiocrité du service et de la production

Coûts occasionnés par des attentes
Programmation du service après vente en vue de modification
Rapport sur l'utilisation sur site
Heures supplémentaires pour le personnel de réparation
Rapports concernant les défaillances
Matériel redondant

III. Coûts de détection : [4]

Matériaux servant aux tests et aux inspections
Organisation des inspections et des tests
Audit de la qualité du produit
Contrôles de processus
Coûts de tests des systèmes
Etalonnage / maintenance du matériel utilisé pour évaluer la qualité
Tests de durée de vie
Formation aux essais spéciaux
Essais de performance sur site
Analyse transversale
Vérification de la conformité aux normes
Suivi du contrôleur
Coût d'évaluation de l'installation
Inspection et essai du prototype
Révision des fiches de temps
Rapports d'inspection et de test du traitement des données
Examen des données d'inspection et de test
Examen des dépenses totales
Contrôle de réception des produits
Appréciation du personnel
Contrôle de la sécurité

IV. Coûts de prévention : [4]

Planification de la qualité (essais, inspections, audits)
Procédures de formation
Analyse de capacité des équipements

Interface clients pour comprendre les attentes
Manuels techniques
Activités préventives
Préparation des cours de formation et des documents nécessaires
Revue des prescriptions
Revue de l'installation
Activités d'enquête de l'analyse des systèmes
Préparation et revue des spécifications du système
Revue du graphique d'acheminement d'opérations
Analyse de corrélation
Analyse de défaillances
Mises au point des estimations de coûts / normes de coût
Certification de l'opérateur
Maintenance préventive
Mise en place de l'enregistrement qualité
Qualification de l'opérateur / inspecteur
Obtention des plans de qualité
Planning d'évaluation
Réunions
Suivi de l'impact sur l'environnement
Planification à long terme

I. Diagramme de Pareto [2]

I.1. Description

C'est une représentation graphique de l'ensemble des informations liées à un même événement, afin de faire apparaître les faits les plus importants.

I.2. Objectifs

Le diagramme de Pareto permet de hiérarchiser et de visualiser l'importance relative de différentes informations liées à un événement pour les classer par ordre décroissant d'importance.

I.3. Mode d'utilisation

L'utilisation du diagramme de Pareto se décline suivant six points :

1. Sur une période donnée, établir la liste des informations relatives à un événement.
2. Classer les informations par type. Chaque type doit être indépendant des autres.
3. Quantifier l'importance de chacun de ces types. Exemple : Nombre de défauts trouvés dans chacun des types.
4. Faire la somme des valeurs obtenues et calculer le pourcentage relatif à chaque type.
5. Représenter graphiquement par un diagramme en colonnes décroissantes les pourcentages obtenus.
6. Tracer sur le même diagramme le graphique des valeurs cumulées.

II. Diagramme d'Ishikawa [2]

II.1. Description

Le diagramme cause/ effet ou diagramme d'Ishikawa est une représentation graphique permettant de classer et de hiérarchiser par familles et sous-familles toutes les causes identifiées susceptibles d'être à l'origine d'un effet constaté. Cette représentation s'effectue de préférence en groupe.

II.2. Objectifs

Il s'agit de visualiser et d'analyser le rapport existant entre un problème et ses causes probables, mais aussi de réfléchir, sur un support commun à l'ensemble des participants et de prendre conscience des causes à approfondir.

II.3. Mode d'utilisation

Le mode d'utilisation préconisé est le suivant. Il s'agit :

1. De définir clairement l'effet constaté.
2. De définir quelques-de trois à six- familles de causes. Exemple : Illustration 5M : Main d'œuvre, Matériel, Matière, Méthode, Milieu.
3. De rechercher les causes possibles.
4. D'affecter chacune des causes à l'une des familles.
5. De tracer le diagramme.

Si les familles de causes restent nombreuses, il faudra définir des sous-familles.

Par exemple : Dans la famille formation, on trouvera : Formation initiale, formation continue.

Pour ce faire, on tracera une droite horizontale au bout de laquelle on indiquera l'effet constaté, puis on tracera les branches relatives à chaque famille et les "branchettes" relatives aux sous-familles. Le diagramme aura la forme d'une arête de poisson.

Annexe 3 : Supports d'enregistrements

- I. Bon de sortie magasin
- II. Bon de transfert émulsion
- III. Fiche de cuve
- IV. Fiche de préparation émulsion
- V. Feuille d'identification matière première
- VI. Feuille d'identification émulsion
- VII. Feuille d'identification magasin

I. Bon de sortie magasin

N°

**BON DE SORTIE
MAGASIN**

Le : ... / ... / ...

Demandeur :

Nom :

Origine :

N° ordre	Article	Unité	Quantité		Remarque	N° de lot
			Demandée	Livrée		
1
2
3
4
5
6

II. Bon de transfert émulsion

**Bon de transfert
émulsion**

N°
Le ... / ... / ...

Origine : Crusherie

Demandeur : Nom : siroperie :

arôme	quantité	unité	N° de lot émulsion
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. Fiche de cuve

FICHE DE CUVE

N° de cuve :

Le : ... / ... / ...

Parfum :

Siroperie :

Date et heure de fin de préparation : ... / ... / h ...

Volume initial :litres

Brix sirop blanc :

Brix sirop fini :

Utilisations :

N°	date	Heure de début	Heure de fin	Volume final	ligne
1	.../.../...	... h h
2	.../.../...	... h h
3	.../.../...	... h h

Produits utilisés pour la préparation :

Incidents et causes :

produit	N° de bon
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....

IV. Fiche de préparation émulsion

FICHE DE PREPARATION

N° de lot émulsion :

.....

Le : ... / ... / ...

Date et heure de fin de préparation : ... / ... / h ...

Arôme :

Quantité préparée :litres

Produits utilisés :

produits	N° de bon
1-valgum	
2-gomme est	
3-Huiles ess	
.....	
4-conservateur	
• acide citrique	
• benzoate	

incidents et causes :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

V. Feuille d'identification de matière première

**Feuille d'identification
Matière première**

N° de bon sortie magasin :

Quantité livrée :

Désignation du produit :

VI. Feuille d'identification émulsion

**Feuille d'identification
émulsion**

N° d'émulsion :

Quantité :

Désignation du produit :

Date de péremption :

VII. Feuille d'identification magasin

<p>Feuille d'identification magasin</p>
--

N° de lot : Quantité livrée :

Désignation du produit :

Date d'arrivée : ... / ... / ...

Date de péremption : ... / ... / ...

Fournisseur :

Date : __ / __ / __

Unité : Equipe :

Remarque sur l'organisation :

Début de l'observation : __ h __ ; fin de l'observation : __ h __

heure	Production en bouteilles

Bouteilles écartées en fin de chaîne

Nombre de bouteilles	cause
	Niveau bas
	Niveau élevé
	Bouteilles vides
	Bouteilles sales
	Sans bouchon / bouchon tordu
	Sans étiquettes
	Sans date
	Contrôle en chaîne/ contrôle laboratoire

Explosion de bouteilles

Heure	nombre

Bouteilles écartées au lavage :

nombre	Disposition prise		cause
	Rejetées	rebutées	